



Energikvarter Sydhavnen

Renoveringskatalog

Syngers Boulevard



Borgmesterens Forord

Hver bygning i Sydhavn er unik for sin tid. Tilsammen skaber de en bydel med sjæl og historie, og det skal bevares. Samtidig trænger mange af bygningerne dog til en kærlig hånd, at vi renoverer bygningerne til fordel for både private besparelser, bedre indeklima, højere livskvalitet og klimaet. Et endnu bedre Sydhavn i en mere bæredygtig fremtid.

København er i dag en af verdens mest miljø- og klimavenlige byer, og københavnere bidrager aktivt til den grønne omstilling og er med til at tilpasse byen til klimaforandringerne. I 2025 skal København være verdens første CO2-neutrale hovedstad, og borgerne i Sydhavn kan med dette renoveringskatalog være med til at gå forrest med at forbedre boligerne og medvirke til, at København fortsætter med at være den ansvarlige by, vi er kendt for.

Energirenoveringskataloget illustrerer og guider til renoveringstiltag af de forskellige bygningstyper og viser vej til komplekse energibesparelser - selv i bevaringsværdigt byggeri.

Med respekt for ejendommenes kvaliteter og bevaringsværdier og de bærende arkitektoniske værdier, bydelen rummer, kan renovering af de eksisterende boliger løfte livskvaliteten og samtidig fastholde bydelens forskelligheder og Sydhavns egenart.

Renoveringskataloget sætter øget fokus på forbedring af boligerne i Sydhavn. Jeg håber, at alle – lejere, udlejere og ejere, virksomheder og foreninger, københavnere og sydhavnere – kan blive inspireret til at løfte livskvaliteten i Sydhavnen. Så Sydhavn kan udvikles som et attraktivt boligområde og yde et væsentligt bidrag til, at København kan være den første CO2-neutrale hovedstad i verden.



Med venlig hilsen

Morten Kabell
Teknik- og miljøborgmester

Sådan bruges kataloget	4
Sydhavnens energi- og vandforbrug	7
Seks gode råd	9
Sydhavnens Kvarterer	10
Bevaringsværdi	12
Bygningskategorier	14
Perioden 1910 - 1929	16
Perioden 1930 - 1939	20
Perioden 1940 - 1959	24
Perioden 1960 - 1979	28
Perioden 1980 - 2009	32
Energiforberdrende tiltag	37
Klimaskærmstiltag	41
Tekniske tiltag	58
Proces fra idé til virkelighed	72
Eksempler på gode energirenoveringer	78
Energimærkningsrapport	84
Mere information	86

“Sydhavnen skal være et mangfoldigt, sammenhængende og trygt kvarter, hvor der er plads til og brug for alle borgere. Derfor skal grøn vækst og livskvalitet styrkes i Sydhavnen, så der skabes sammenhæng mellem kvarteret og den omkringliggende by – både fysisk, kulturelt og socialt.”

Vision Områdefornyelse Sydhavnen

Gennem dialog og inddragelse af beboerne i lokalområdet ønsker Områdefornyelsen, med dette katalog som værktøj, at medvirke til at Sydhavnens boliger bliver mere tidssvarende og bydelens energiforbrug nedsættes, samtidigt med at områdets særlige karakter styrkes. Projektet går på tværs af ejerformer og inkluderer både andels- og ejerforeninger, almene boliger samt private udlejningsejendomme.

Med vejledninger og illustrationer anskueliggør kataloget, hvilke energiforbedrende tiltag der kan være relevante for de forskellige bygningstyper i Sydhavnen, og anviser, hvor I der skal i gang med at energirenovere, kan få mere information og vejledning om byfornyelsen og Landsbyggefonden.

Kataloget indledes med en introduktion til temaet energirenovering, en anskueliggørelse af Sydhavnens forbrug og en række gode råd, der understøtter en god igangsætning af et energirenoveringsprojekt. Derefter følger en beskrivelse af Sydhavnen og dens egenart og en gennemgang af de overordnede bevaringsværdier i bydelen.

På oversigtskortene "Bevaringsværdi" og "Bygningskategorier" kan I finde jeres ejendom og identificere, hvornår den er bygget, hvordan den indskrives i den samlede udvikling af Sydhavnen, og hvilken bevaringsværdi ejendommen er vurderet til at have.

Afsnittet "bygningstyper" redegør for de forskellige byggeperioders byggestil, og angiver hvilke tiltag der kan være relevante for netop jeres ejendom afhængig af opførelsestidspunktet. Herefter følger et afsnit med eksempler på både små og større energirenoveringstiltag. Til sidst anskueliggøres processen for gennemførelse af et energirenoveringsprojekt fra idé til udførelse alt afhængig af ejendommens ejerform. Kataloget afsluttes med fire eksempler på energirenoveringer og henvisninger til, hvor I kan søge mere information.

Energikvarter Sydhavnen

Det er et politisk prioriteret ønske, at alle københavnere skal bo i gode, sunde og tidssvarende boliger. Derfor fokuserer områdefornyelsen på at højne boligkvaliteten, og nedsætte energiforbruget.



En ansvarlig by

I 2025 skal København som den første hovedstad i verden være CO2-neutral. Ud over at det i sig selv er en vigtig milepæl i kampen mod klimaforandringerne, har det en række andre positive følger i form af mindre støj, renere luft, sundere borgere og flere grønne jobs.



Komfort og sundhed

At blive fri for træk, kunne indrette loftsetagen, slippe for støjgener eller skimmel er eksempler på den komfort og øgede værdi i hverdagen, som en energirenovering kan føre med sig.



Det betaler sig

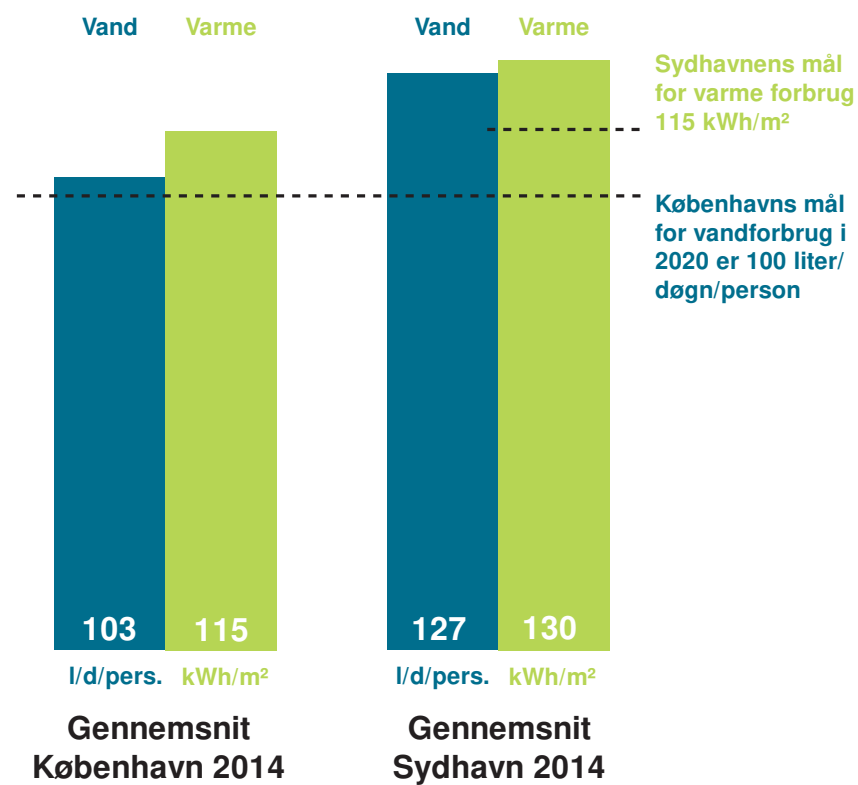
Energirenovering er en investering, og ved at sætte ind over for et stort varmespild og et højt vand- og elforbrug kan I reducere jeres varme-, vand og elregning. Bygningens samlede værdi øges tillige i forhold til udlejning og salg.



Offenbachsvej



En analyse af forbruget af **vand** og **varme** i Sydhavnen viser et gennemsnitligt forbrug der er hhv. **24 %** og **13%** højere end det samlede gennemsnit for København.





Kontakt en rådgiver

Selv mindre energirenoveringstiltag, der umiddelbart forekommer simple, kan indeholde komplekse problemstillinger. Derfor er det altid fornuftigt at kontakte en rådgiver. Undersøg om rådgiveren har velgennemførte referencer fra lignende projekter og husk at stille krav til forsikringsdækning. Få rådgiverens hjælp til at indgå i dialog med kommunen, indhente de nødvendige tilladelser og formidle projektet, f.eks. i form af en visualisering, prøver eller en udflugt til relevante referencebyggerier.

Inddrag beboerne

Husk at inddrage beboerne. De har praktisk erfaring med den ejendom, de bor i, og kan bidrage med vigtig viden og relevante forslag, der kan styrke projektet. Det er meget lettere at acceptere gener under udførelsen, hvis man har deltaget i processen og ved, hvad der skal foregå. Måske skal taget istandsættes, og det viser sig, at dem, der bor øverst, kender til en specifik utæthed eller drømmer om at udvide deres bolig.

Udfør forundersøgelser, det betaler sig

Der kan være udbedringer af eksisterende bygningsdele, som det giver mening at få udført samtidigt, eller måske er der vigtige tekniske undersøgelser, der kan have betydning for valg af løsning. Få derfor altid udført relevante forundersøgelser af en byggeteknisk sagkyndig. Det giver en større sikkerhed for et velgennemført projekt og overholdelse af budgettets rammer.

Vælg den rigtige løsning til ejendommen

Et godt kendskab til ejendommen og dennes tilstand er vigtige forudsætninger for at vælge de rigtige løsninger. Sæt jer godt ind i bygningens særlige kendetegn og egenskaber fra starten. Tjek bygningens bevaringsværdi, og overvej om I kan forbedre denne, med de tiltag I udfører. Tænk på hvordan arbejderne påvirker såvel detaljerne som ejendommens omgivelser. De forkerte vinduer eller farven på fuger og rammer kan ændre hele husets udtryk, så løsningen derfor ikke egner sig til ejendommen.

Styrk indeklimaet og gør boligen bedre

Når der energirenoveres, er det en god anledning til at overveje, om der kan udføres sideløbende tiltag, som giver en komfortmæssig eller boligforbedrende gevinst. Skal I f.eks. renovere og energiforbedre jeres vinduer, kan det være, at I samtidigt kan mindske trafikstøjen, eftergå facaden for utætheder, minimere træk eller få opsat altaner.

Gennemtænk budgettet

Arbejd grundigt med budgettet og tænk alle omkostninger igennem. Udover selve bygningsarbejderne skal der også afsættes midler til f.eks. forundersøgelser, renter, byggetilladelse, rådgiver og flytteudgifter. Afsæt en ramme til uforudseelige forhold som f.eks. skjulte skader. Læg et budget der rummer plads til justeringer undervejs. Efterhånden som I kommer dybere ind i projektet, skal der gerne være plads til at vælge de løsninger, der betaler sig på såvel den korte som den lange bane.



Sydhavnen har en meget iøjnefaldende og aflæselig bystruktur. Den klare, funktionelle opdeling mellem boliger og havne- og industriområder, de grønne områder og kolonihaverne giver bydelen sin helt egen karakter.

Frederiksholmkvarteret og udbygningen mod syd

Sydhavnens første bebyggelser er opført i området omkring P. Knudsens Gade af Arbejdernes Kooperative Boligforening i perioden 1913-1918. Bygningerne, der har tydelige nationalromantiske træk, fremstår mod gaden i rød mur med mange smukke bygningsdetaljer. I takt med en stigende bolig-mangel blev yderligere fire karéer opført omkring Borgbjergsvej fra 1921-1935. Disse gedigne bebyggelser er ikke så levende udformet som karéerne ved P. Knudsens Gade, men tilsammen er der skabt en helhed, der fremstår med smukke og helstøbte gaderum. Området blev gradvist udbygget mod syd, og i slutningen af 2. verdenskrig påbegyndtes opførelsen af AKB Frederiksholm, og i 1949 anlægges Ellebjergskolen.

Scandiagade

Syd for Frederiksholm, danner Scandiagade grænse mellem havne- og industriområdet og boligbyen. Etageboligerne i Scandiagadekvarteret er udformet som 5-etagers vinkelformede ejendomme. Bygningerne har afvalmede tegltage og gule murstensfacader, udformet i et regelmæssigt mønster med skiftevis vindue og murpille. De åbne gårdrum og bygningernes gavle giver kvarteret en særlig karakter præget af åbenhed, og gårdrummenes varierede udformning står i kontrast til den sammenhængende karrébebyggelse mod vest. Denne forskellighed forstærker de afvekslende bybilleder i Sydhavnen.

Musikbyen og udbygningen mod syd-vest

Kvarteret ved Musikbyen rummer en meget varieret bebyggelse med karéer, stok- og vinkelbebyggelser. Mange af karrébebyggelserne, som er opført i 1930'erne, er inspireret af funktionalismen og dens rationelle produktionsmetoder, effektive arealanvendelse, bedre sanitære forhold, god solorientering, altaner og veldisponerede friarealer. Husene, der overvejende er opført med 3-4 etager i gule sten og røde tegltage, er forsynet med karakteristiske altan- og karnappartier. Facaderne er præget af lodrette linjer i form af karnapudbygninger og fremskudte trappetårne. Vest for Stubbemøllevej forefindes nogle af de yngste boligbebyggelser i Sydhavnen, hvoraf mange er opført efter 1960.



Borgbjergvej AKB boligkarré 3, 1958

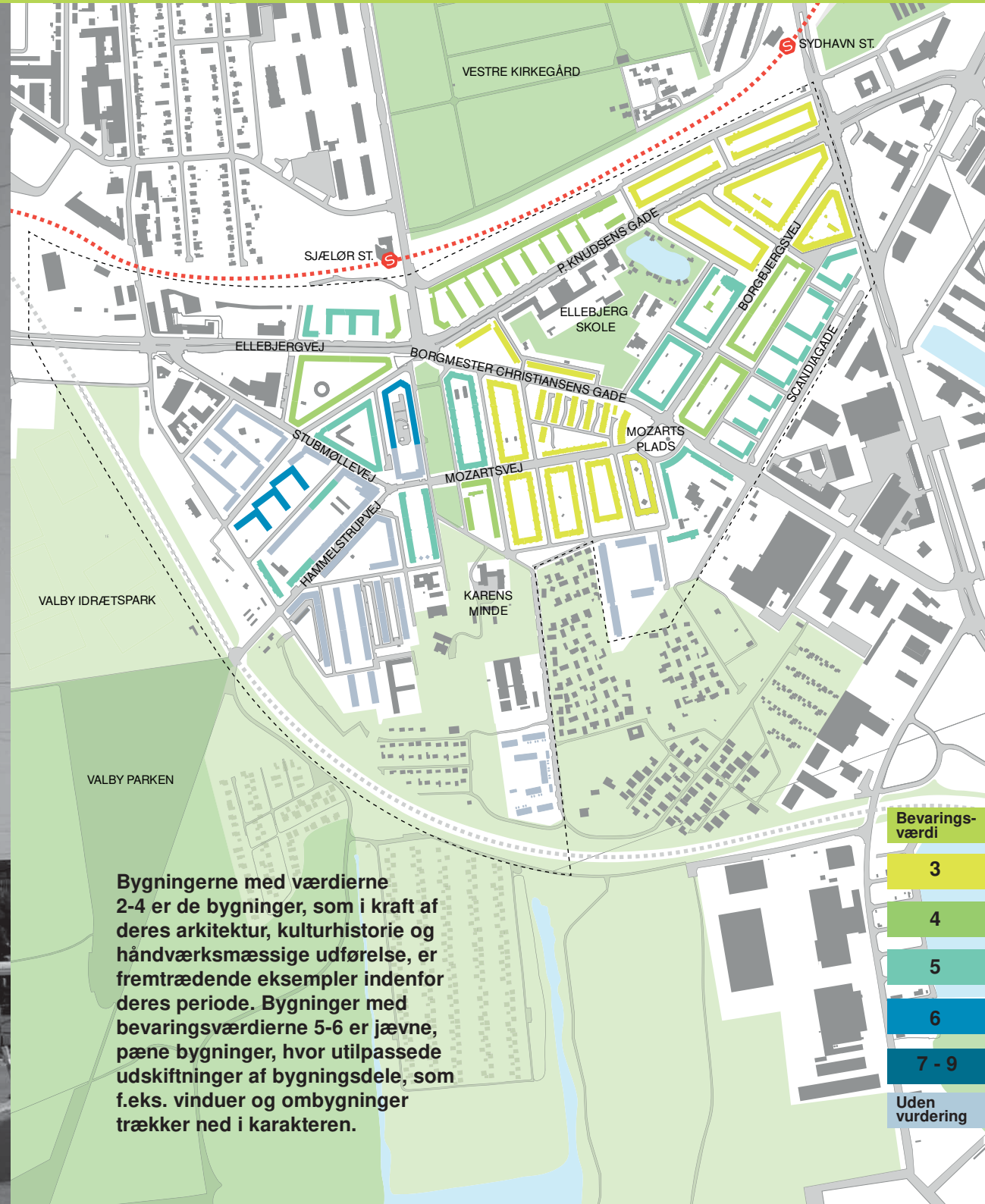
Bevaringsværdi er et redskab, der bruges til at passe på vores bygningskultur. I Sydhavnen har Københavns Kommune vurderet bygningernes bevaringsværdi ud fra et helhedsindtryk med afsæt i den arkitektoniske, kulturhistoriske, og miljømæssige værdi sammenholdt med bygningernes originalitet og tilstand.

Bevaringsværdierne vurderes i en skala fra 1 til 9, hvor det laveste tal er et udtryk for den højeste bevaringsværdi. Sydhavnens bygninger repræsenterer bevaringsværdierne fra 3-6, og enkelte bygninger af nyere dato er uden vurdering.



Vær opmærksom på, at bevaringsværdien kan ændre sig, når der sker ændringer med bygningen. En bygning kan således ved en god tilbageføring eller renovering opnå en højere karakter end ved den oprindelige vurdering.

P. Knudsens Gade



På de følgende sider kan I se, hvornår de forskellige ejendomme i Sydhaven er opført, og hvilke klimaskærmstiltag der typisk er relevante set i forhold til opførelsestidspunktet.

En ældre bygning vil aldrig blive ligeså energioptimal som et nybyggeri, hvor energieffektivitet og bæredygtighed kan tænkes ind fra starten. Når en ældre bygning renoveres, er det helt afgørende, at være opmærksom på de bevarende kvaliteter, så bygningen fortsat kan bidrage med sin kulturarv, skønhed og materialekvaliteter.



Det kan lyde som en god idé, at isolere jeres etagebygning udvendigt, men det er ikke sikkert at denne løsning passer til arkitekturen. Vær opmærksom på at man kan energirenovere på andre måder, der mindsker energiforbruget, passer til bygningen og giver et godt indeklima.



Periodens byggeri udspringer af den byggemetode, der løbende har udviklet sig i Danmarks tæt bebyggede byer siden 1700-tallet, og ændringerne i byggeteknikken består fortrinsvis af en forbedring og effektivisering af eksisterende produkter og produktionsgange. Murstensproduktionen og fremstillingen af glas blev således industrialiseret i denne periode.

Mens den konstruktive tilgang til byggemetoden var traditionel, ændrede facadeudtrykket sig gradvist med tiden. De ældste af bygningerne er præget af den historicistiske periode med mange dekorative elementer. Efter 'Bedre Byggeskik' slår igennem i dansk arkitektur omkring 1915, forsvinder facadernes tydelige dekorative elementer til fordel for en mere enkel og nøgtern facadearkitektur, der er præget af helt enkle murværksdetaljer, som stik over vinduer og døre samt murede gesimser fortrinsvist udført med almindelige teglsten.

Fundamenter og kælderydervægge er pladsstøbte betonkonstruktioner. Etageadskillelserne er typisk udført med træbjælkelag suppleret af stålbjælker, hvor det var påkrævet af konstruktive årsager, som det f.eks. ses ved karnapper. Gulvudstøbning med beton i baderum vinder indpas og disse udføres ofte med terrazzooverflade.

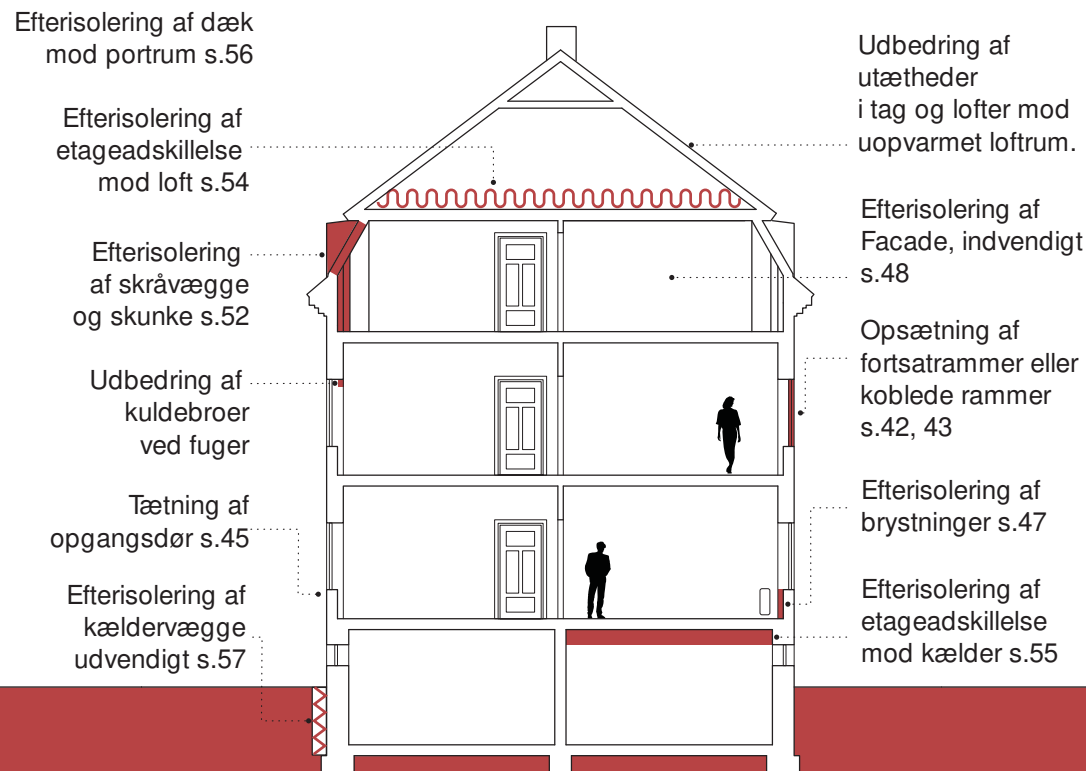
I nogle bebyggelser etableres altaner for at imødekomme krav til personredning, når bagtrappen udelades.

Tagkonstruktionerne er ofte udført som sadeltage, med tegl- eller skiferbelægning. Ved såkaldt "Københavnertage" anvendes dog zinkdækning på den flade del. I perioden bliver manzardtage efterhånden almindelige, som det ses på de ældste af husene på P. Knudsens Gade.

I facaden anvendes dekorative elementer som formsten, terrakotta og dekorerede fuger indtil tendenserne i "Bedre Byggeskik", med anvendelse af færre virkemidler, vinder indpas.

Vinduer har oftest 1 lag glas monteret i trærammer med kitfalse. Detaljeringen ændrer sig gennem årene, og i perioden 1910-30 har beslagene, som hængsler og hjørnejern, en ret enkel forarbejdning. Dannebrogsvinduer er meget almindelige i denne periode og ses i 20'erne ofte uden lille tværsporse. Ruderne kan nu produceres i formater, så vandret opsprodsning ikke er nødvendig.

Typisk er ydervæggene fuldmurede med vinduesbrystninger i mindre murtykkelse. Røde facadesten er ofte forekommende.



På snittegningen ses de energirenoveringstiltag for klimaskærmen, der kan være relevante for periodens ejendomme. Hvor der ikke er angivet en sidehenvielse, er tiltaget ikke uddybet nærmere i dette katalog.

Periodens byggeri signalerer en høj håndværksmæssig standard og omhu i udførelsen. De murede ejendomme med fine facadedetaljer med formsten og klassisk opsprodsede vinduer vidner om en karakterfuld og harmonisk byggeskik med stor bevaringsværdi.

I Sydhavnen er byggeri fra denne periode koncentreret i den nordlige del af området mod P. Knudsens Gade, Sydhavnsgade og K. M. Klausens Gade, og mange af bygningerne er i overensstemmelse hermed vurderet til en høj bevaringsværdi på mellem 3 og 4. Hvis ikke disse blivende værdier skal udvandes, er det vigtigt at søge at understøtte bygningernes udtryk, og tage højde for helhedsindtrykket, når der skal vedligeholdes og energioptimeres.

Alle klimaskærmens bygningsdele fra perioden er udført med væsentligt ringere isoleringsevne end nutidens standard. Nogle energitiltag er mere oplagte end andre, fordi de bedst betaler sig, er enklere at udføre og ikke medfører fugtproblemer. Ved overvejelse af hvilke tiltag der er relevante og vægningen af de bevaringsværdige kvaliteter, bør man tilknytte en rådgiver, der kan vejlede herom.

På bygninger med høj bevaringsværdi er det i forbindelse med en vinduesrenovering vigtigt at bevare bygningens oprindelige udtryk med hensyn til materialer, oplukningsmetode, opsprosnings og rammedimensioner.

Oprindelige vinduer skal så vidt muligt istandsættes og energioptimeres med forsatsrammer eller som koblede vinduer. Ved udskiftning opsættes en kopi af det oprindelige vindue med ét lag glas og kitfals i yderste ramme udført som kassevinduer (Vinduer med forsatsrammer) eller som vinduer med koblede rammer.



Borgbjergvej



Borgbjergvej

Modernismen, eller funktionalismen, som spirer i 1930'erne, er kendetegnet ved rene former, lige linjer og funktionalitet. I modsætning til de foregående perioder ser man meget få dekorationer eller udsmykninger i modernismens arkitektur.

Man følger ikke længere gamle traditioner, og må derfor opfinde nye løsninger, nye konstruktionsprincipper og dermed også en ny arkitektur, der stemmer overens med konstruktionerne, formerne og indholdet. Byggeriet skal afspejle det moderne samfund og den industrielle tidsalder, og bliver udtrykt i en nøgtern og funktionel arkitektur. Det er i denne tid det opståede motto "Form Follows Function" bliver rettesnor for arkitekturen mange årtier frem.

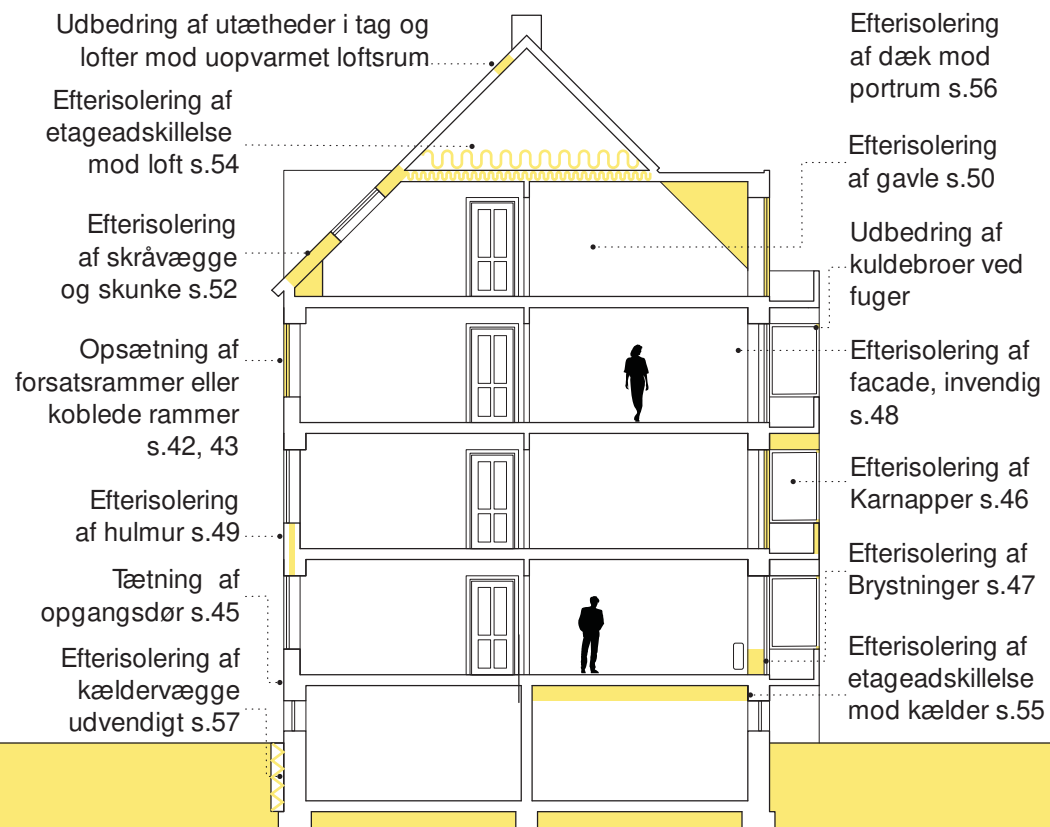
I Sydhavnen er husene fra denne periode overvejende opført med 3-4 etager i gule teglsten og med røde tegltage. Husene er forsynede med karakteristiske murede eller pudsede altan- og karnappartier. Karréerne har ofte velindrettede gårde med varieret beplantning.

Tagdækning er ofte tegl, men nyt er cementbaserede plader og tagpap på de fladere tage. Tegltagene er fortsat uden undertag med indvendig understrykning med mørtel. Hvor der ikke er adgang til tagfladen indvendigt, forekommer der udvendig mørtellukning mellem tagsten.

Altaner og karnapper er almindeligt forekommende. Udkragninger er båret af jernbjælker, der således bliver en del af ydervægskonstruktionerne. Altanerne etableres også for at få lov til at bygge uden bagtrappe. Hovedtrappen udføres i ubrændbart materiale, som regel beton med terrazzooverflade.

Ydervægge er fuldmurede eller hulmurede med faste bindere. Forbandterne er som regel enkle, og uden formsten, stukkatur eller andre dekorative elementer. Der anvendes ofte gule teglsten, men også røde.

Vinduespartier er større end tidligere og ofte sammensat af flere vinduespartier med 1 lag glas med kitfalse. Som noget nyt er vinduerne ofte placeret omkring hjørner, hvilket er muligt ved anvendelse af jernkonstruktioner i ydervæggene. Man søgte et spinkelt udtryk, som ofte blev understreget ved at male karme i en farve og de gående rammer i en anden farve, eksempelvis brun/hvid og grøn/hvid.



På snittegningen ses de energirenoveringstiltag for klimaskærmen, der kan være relevante for periodens ejendomme. Hvor der ikke er angivet en sidehenviisning, er tiltaget ikke uddybet nærmere i dette katalog.

Modernismen, eller funktionalismen er kendetegnet ved rene former, lige linjer og enkelhed. I Sydhavnen er husene fra denne periode meget rigt repræsenteret. Bygningerne er overvejende opført med 3-4 etager i gule teglsten og med røde tegltage forsynede med karakteristiske murede pudsede altan- og karnappartier. Mange af periodens byggerier er vurderet til at have en høj bevaringsværdi, og bygningerne danner med deres beslægtede udtryk, stoflighed, detaljernes spinkle dimensioner og enkelthed og de sammenhængende vinduesbånd en fin bymæssig sammenhæng.

Alle klimaskærmens bygningsdele fra perioden er udført med væsentligt ringere isoleringsevne end nutidens standard. Nogle energitiltag er mere oplagte end andre, fordi de bedst betaler sig, er enklere at udføre og ikke medfører fugtproblemer. Altaner er ofte tjenlige til gennemgribende renovering eller udskiftning, og der kan med fordel overvejes renovering af vinduer eller andre bygningsdele samtidigt med altanerne. Ved overvejelse af hvilke tiltag der er relevante og vægtningen af de bevaringsværdige kvaliteter, bør man tilknytte en rådgiver, der kan vejlede herom.

På bygninger med høj bevaringsværdi er det i forbindelse med en vinduesrenovering vigtigt at bevare bygningens oprindelige udtryk med hensyn til materialer, oplukningsmetode, opsprosnings og rammedimensioner.

Oprindelige vinduer skal så vidt muligt istandsættes og energioptimeres med forsatsrammer eller som koblede vinduer. Ved udskiftning opsættes en kopi af det oprindelige vindue med ét lag glas og kitfals i yderste ramme udført som kassevinduer (Vinduer med forsatsrammer) eller som vinduer med koblede rammer. Ved tidstypiske ejendomme med spinkle rammer, hjørnevinduer og/eller store vinduespartier, kan der godkendes vinduer i andre materialer end træ.



Händelsvej



Straussvej

24 Perioden 1940-1959

Funktionalismen, som præger denne periode, er en stilart, der opstod i slutningen af 1930'erne og dominerede boligbyggeriet frem til 1960'erne. Den ambitiøse stilart kombinerede den danske byggetraditions præcise bygningskroppe med kravet om funktionelle boliger indrettet til et moderne familieliv med altaner, udsigt samt rekreative og grønne nærarealer.

Den røde teglstensfacade kontrasteret af vinduerne og tagspærenes hvidmalede træværk var ligesom kombinationen af gule sten med grå eternittage et populært tema. Der anvendes et enkelt og rustikt materialevalg kombineret med en regulær facaderytme, hvor arkitekturen ofte fremstår med fine stofflige og skulpturelle kvaliteter. De gennemarbejdede håndværksmæssige detaljer, med anvendelse af formsten og et begrænset materialevalg, er et kendetegn for den første del af perioden.

Byggeteknikken lægger sig op af 30'ernes. Vinduernes størrelser svarer til den foregående periode, men de frithængende hjørnepartier forsvinder, da der opstår materialeknaphed på b.la. jern grundet 2. verdenskrig.

I 1950'erne vinder undertage indpas i tagkonstruktionerne, og murede skillevægge anvendes. Etageadskillelser udføres i beton i form af pladsstøbte betondæk, eller der anvendes hulstensdæk.

Ofte har bebyggelserne altan/karnapelementer med helt eller delvist indeliggende altaner. Bagtrapper udfases langsomt i slutningen af 1940'erne. I stedet bliver hovedtrapper udført af beton med præfabrikerede trappeløb og reposer.

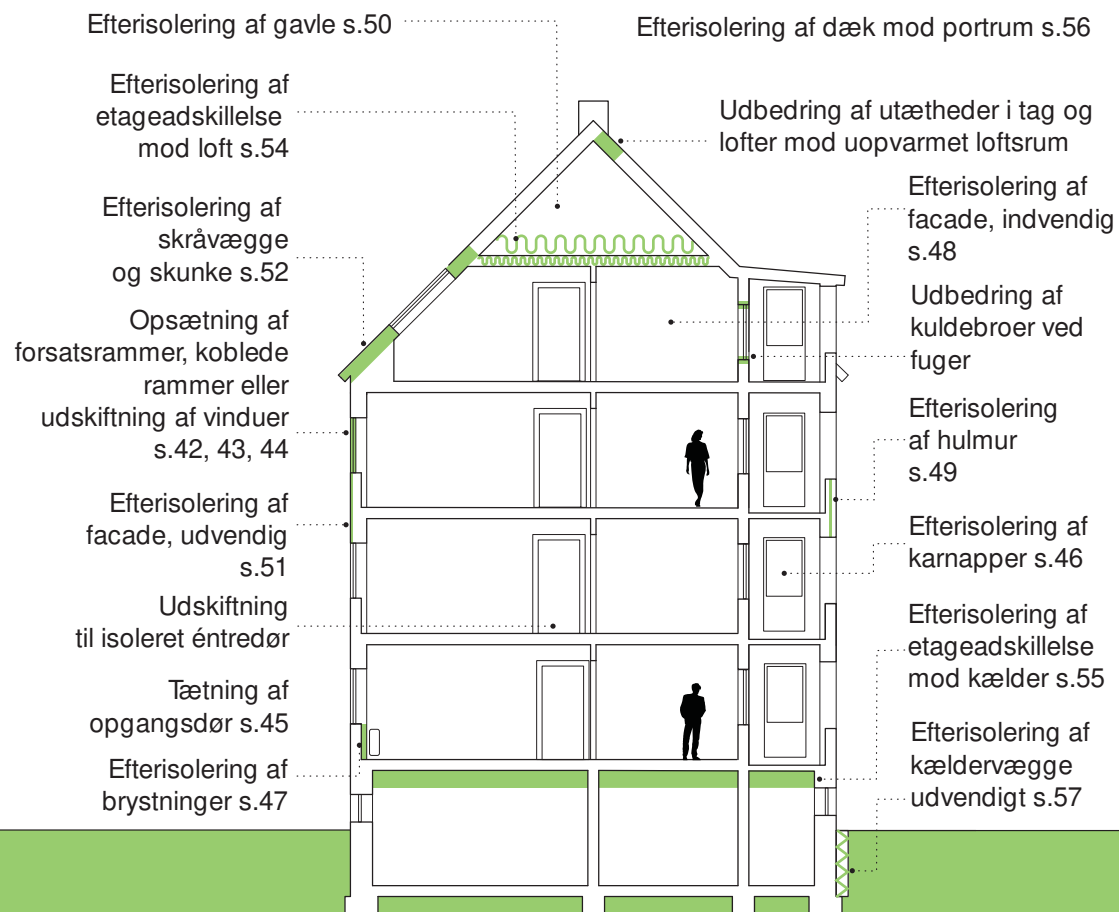
Ydervægge er fuldmurede, efterhånden dog som hule mure med faste murstensbindere. I den første del af perioden ses ofte mønstermurværk med røde henholdsvis gule facadesten og markeringer omkring indgangsdøre til trapperum. Facadernes fremtoning varieres gennem valget af stentyper, maskinstrøgne eller blødstøgne, og af fugetyper, som tilbageliggende eller fyldte skræbefuger.

Tagkonstruktion og tagdækning er fortsat i tegl, cementbaserede plader og tagpap, men de flade tage forsvinder, og bygningerne opføres med sadeltag med hældning. Saddeltage med lavere hældning, vinder løbende indpas og er ofte beklædt med eternitskifer og til tider bølgeeternit. Udluftningskanaler, der er samlet i enheder i tagfladen (over toilet/bad og køkkener), giver tagfladen en rolig og rytmisk karakter.

Tagudhænget kan være fraværende, men markante udhæng med synlige spærender og udhængsbeklædning bliver almindelige. Tagrender og nedløb udføres oftest i zink.

Vinduerne har hvide trærammer sædvanligvis med en lodret opdeling og sidehængte vinduesrammer. Indgangsdørene er af træ, og har ofte store glasfelter.

25



På snittegningen ses de energirenoveringstiltag for klimaskærmen, der kan være relevante for periodens ejendomme. Hvor der ikke er angivet en sidehvisning, er tiltaget ikke uddybet nærmere i dette katalog.

Efter 2. verdenskrig var der udbredt boligmangel og staten og de almene boligforeninger gik sammen og påbegyndte opførelsen af nye og bedre boliger. 1940'erne og 50'ernes boligbyggerier repræsenterer derfor en vigtig periode i Danmarks historie, og de rummer nogle af de fineste eksempler på etageboliger udført til almindelige borgere.

I Sydhavnen er byggerierne fra denne periode rigt repræsenteret og bevaringsværdierne rangerer i hele skalaen fra 3 til 6. Byggerierne fra denne periode er overvejende opført med 3-4 etager i røde eller gule teglsten og røde tegltage. Husene er forsynede med karakteristiske murede og pudsede altan- og karnappartier. Altaner ses også med lette altanværn.

Periodens bygningsdele har fortsat ringere varmeisoleringsværdi i forhold til vor tids standard, men ydermurene bliver efterhånden udført med hule mure med faste bindere, hvilket medfører bedre isoleringsværdi. Tage med tagboliger har sædvanligvis tagflader og kviste, som kan opdateres, da disse ofte er ringe isolerede. Andre oplagte energirenoveringstiltag for perioden er hulmursisolering og optimering af vinduerne. Ved overvejelse af hvilke tiltag der er relevante og vægtningen af de bevaringsværdige kvaliteter, bør man tilknytte en rådgiver, der kan vejlede herom.

Uanset bevaringsværdien er det vigtigt at vurdere, om tilbageføring til bygningens oprindelige udtryk kan medvirke til at styrke bygningens bærende værdier. Oprindelige vinduer energirenoveres ved opsætning af forsatsrammer med energiglas eller udførelse af koblede rammer. Ved udskiftning til nye lavenergivinduer bør disse udføres med rammedimensioner og inddelinger, der er i overensstemmelse med bygningens udtryk. Ved større renoveringsprojekter i bygninger med lav bevaringsværdi (5-6) kan nytænkning af facade og vinduer indgå.



Dronningegården, KBH K



Borgmester Christiansens Gade 4

I 1960'erne blev standardiserede byggesystemer udviklet, og præfabrikerede bygningsdele bliver efterhånden dominerende inden for etageboligbyggeriet. Ideen var at skabe rummelige og moderne boliger med kort opførelsestid på en økonomisk og rationel måde.

De langsgående ydervægge er ofte ikke-bærende. De bærende konstruktioner, i form af dæk og indervægge, er udført af præfabrikerede betonelementer, og stabiliserende og langsgående skillevægge samt trapper ses ofte præfabrikerede. Kældervægge og fundamenter består i den første del af perioden fortsat af beton, der er støbt på stedet.

Facaderne og gavle blev opført af betonelementer med eller uden skalmur af tegl, eller facaderne består af lette partier. Indvendige ikke bærende skillevægge er ofte af letbeton eller porebeton.

Anvendelse af altangange, som det ses ved Stubmøllevvej/ Mozartsvej bliver en af periodens bygningstyper. Flade tage er meget udbredt i 1960'erne, ofte som built up dækninger i taggap, men rejste tage forekommer fortsat, og i løbet af perioden bliver de igen mere almindelige.

Den industrialiserede byggeproces gav stilarten tilnavnet "kransporsbyggeri". Det arkitektoniske udtryk fremstod nøgternt og regulært, og de arkitektoniske ambitioner kunne være svingende. De fineste eksempler på byggerier fra perioden er opnået gennem omtanke i materialevalg og vinduesproportioner samt detaljeringen af tagudhæng og altaner.

Lette facadepartier udføres ofte som hele facadeelementer med lukkede brystninger og/eller sidepartier, der var beklædt med profilerede brædder, krydsfiner eller cementbaserede byggeplader, eksempelvis eternit.

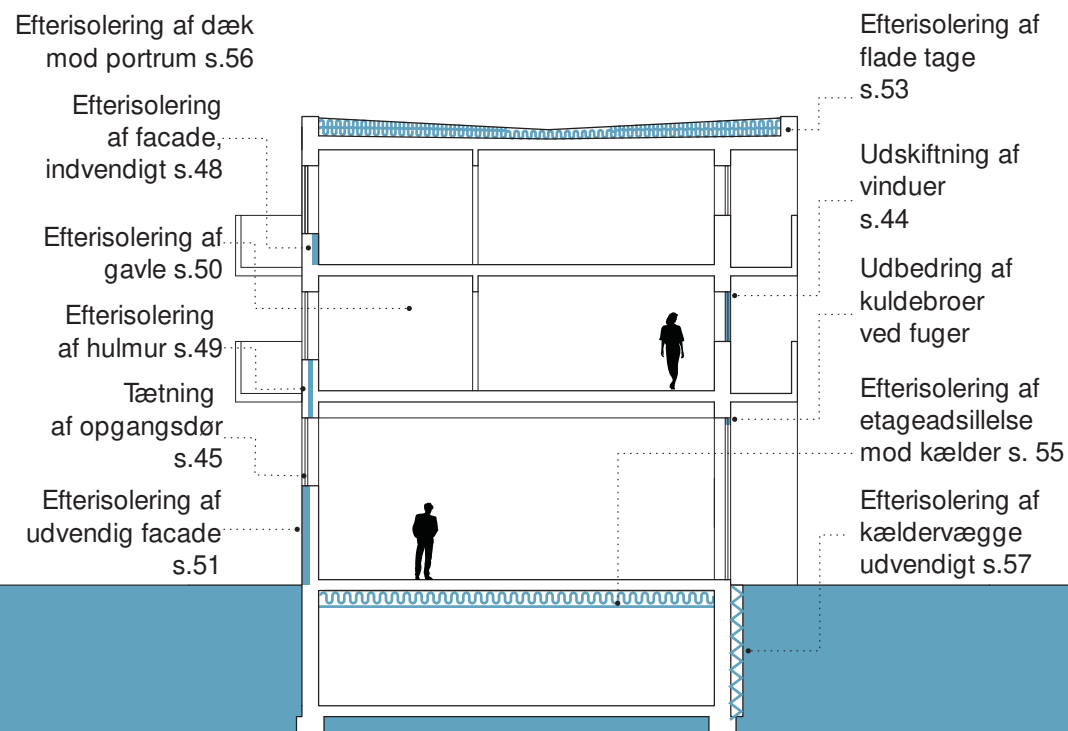
Vinduer og døre udføres typisk uden opsprodsninger med 2 lag glas i koblede rammer, senere med 2 lags termoruder.

Døre til opgange havde rammer af træ og store glaspartier.

På bygninger med sadeltag var tagrender og nedløb synlige på facaden, mens nedløb ved flade tage var indvendige og oftest ført til lodrette skakte.

De industrialiserede bebyggelser fra perioden havde flade tage med taggap og facadeafslutninger i form af murkroner med aluminiums- eller zinkinddækninger. Alternativt blev tagkonstruktionen udført som sadeltag med hældning, ofte ned til 15°, beklædt med bølgeeternit og med afvalmede gavle eller træbeklædte gavltrekanter.

Ydervægge udføres af betonelementer, som kunne være glatte, ru eller indfarvede med tilsætningsstoffer i cementen. Nogle gange ses betonoverfladerne tilsat skærver eller strandral. I den halvindustrialiserede variant kunne gavle og facadebrystninger være skalmurede med teglsten opmuret på stedet. Trådbindere i hule mure er nu reglen frem for undtagelsen og ydervæggene er isolerede.



På snittegningen ses de energirenoveringstiltag for klimaskærmen, der kan være relevante for periodens ejendomme. Hvor der ikke er angivet en sidehenvisning, er tiltaget ikke uddybet nærmere i dette katalog.

Standardiserede byggesystemer med præfabrikerede bygningsdele vinder frem i 1960'erne og bliver efterhånden helt dominerende. I Sydhavnen er byggerierne fra denne periode ikke så rigt repræsenteret. Disse er overvejende opført med 3-4 etager i røde eller gule teglsten og med røde tegltage, forsynet med altaner.

Bygningerne er vurderet til at have en lavere bevaringsværdi i skalaen fra 5 til 6, men derfor er det alligevel vigtigt at tænke i helheder, og overveje hvordan de energisparende tiltag kan medvirke til at forbedre energiforbruget og helheds- og bevaringsværdierne for periodens ejendomme.

Nogle energitiltag er mere oplagte end andre, fordi de bedst betaler sig, er enklere at udføre og ikke medfører fugtproblemer. Selvom bygningerne ofte er isolerede er de opført med ringere varmeisoleringsværdi end nutidens standard, og det kan derfor være en god idé at efterisolere klimaskærmen og minimere konstruktionernes kuldebroer.

Isolering af taget og optimering af vinduerne er et af de oplagte energirenoveringstiltag for perioden. Et andet tiltag er hulmursisolering, da der nu er trådbindere i hulmure, hvilket gør det mere optimalt at indblæse hulmursisolering. Ved større sammenhængende udvendig energirenovering af facade, kan denne tillige efterisoleres. Ved overvejelse af hvilke tiltag der er relevante og vægtningen af de bevaringsværdige kvaliteter, bør man tilknytte en rådgiver, der kan vejlede herom.



Wagnersvej



Händelsvej

Det egentlige opgør med 60'ernes "kranssporsbyggeri" fandt især sted inden for boligbyggeriet. Det afgørende brud kom med introduktionen af "tæt lav byggeri" i slutningen af 70'erne og starten af 80'erne med små boligenklaver af gårdhuse, rækkehuse mv. I perioden fra 80'erne og frem har byggestilen været præget af adskillige arkitekturstrømninger, der trivedes parallelt med hinanden, og der ses derfor stor varians i det arkitektoniske udtryk.

Byggeteknikken er en videreførelse af perioden fra før 1980'erne med udpræget anvendelse af præfabrikerede konstruktioner og bygningsdele. Den bærende konstruktion, i form af dæk, tværskillevægge og stabiliserende vægge omkring trapperum og elevatorer, er udført i beton. Facader er som i perioden før 1980'erne opført med betonelementer, lette facadepartier, eller de blev opført med skalmure af tegl. Indvendige ikke bærende skillevægge består ofte af letbeton, porebeton eller lette skillevægge.

Alle boliger med flere beboelsesrum har typisk fået tilføjet altan. Døre til opgange har ofte rammer af træ, aluminium eller stål og store glaspartier.

Flade tage forekommer fortsat, dog er hældningen mod afløb større end tidligere, og højeste tage er igen forekommende.

Alle konstruktioner, installationer og bygningsdele er løbende blevet justeret i perioden i overensstemmelse med den gradvise skærpelse af krav til energiforbruget i boligbyggeriet, og en stor fokus på konstant udvikling af nye produkter.

Krav til tilgængelighed har medført at elevatorer er tilføjet i etageboliger over 2 etager, og i den seneste del af perioden er der desuden indført krav om mekanisk ventilation.

Tagrender og nedløb udføres i zink, stål eller plast og på bygninger med sadeltag er disse synlige på facaden. Ved flade tage uden udhæng er der fortsat indvendige nedløb til lodrette skakte, men der udføres også udspyr til udvendige nedløb.

Flade tage med lav hældning udføres med tagpap eller tagduge med facadeafslutninger som murkroner, der inddækkedes med aluminiums eller zinkinddækninger. Grønne tage vinder indpas i 00'erne. Hældningstage udføres med tagbeklædninger af mange forskellige materialer, som tegl, betontagsten, bølgeeternit, skifer, cementbaserede plader mv. Alternativt er tagkonstruktionen udført som sadeltag med afvalmede gavle eller træbeklædte gavltrekanter.

Ydervægge udføres typisk som skalmurede tegloverflader. Ydervægge af sandwichelementer, lette karmpartier mv. er ligeledes forekommende. I starten af perioden er facaderne relativt lukkede med mindre vinduesåbninger. Senere bliver større karmpartier med glas mere almindeligt, hvilket bl.a. skyldes de energimæssigt forbedrede vinduer med 2 og 3 lags termoruder, der muliggør et stort lysindtag samtidigt med at energikravene overholdes.

Vinduer og døre udføres som præfabrikerede elementer som i perioden før 1980. Vinduer udføres typisk i træ, i plast eller i den sidste del af perioden desuden i træ/alu. I slutningen af perioden er plast den mindst foretrukne, da de anvendte plasttyper patinerer dårligt og holdbarheden er svingende. For at imødekomme en stigende fokusering på energibesparelser påbegyndes anvendelse af vinduer fremstillet i kompositmaterialer i 00'erne.



På snittegningen ses de energirenoveringstiltag for klimaskærmen, der kan være relevante for periodens ejendomme. Hvor der ikke er angivet en sidehenvielse, er tiltaget ikke uddybet nærmere i dette katalog.

Mens den første del af perioden indtil ca. 1990 er en fortsættelse af tendenserne fra tiden før, er strømningerne efter 1990 mange og arkitekturen har udtrykt sig meget forskelligt.

I Sydhavnen har disse strømninger dog ikke sat sig markante spor og der er kun enkelte bebyggelser fra denne periode. Alle konstruktioner, installationer og bygningsdele er løbende blevet justeret i perioden i overensstemmelse med de øgede krav til energiforbruget, og det er tydeligt at aflæse de gældende bygningsreglementer, som har haft indflydelse på udformningen af boligbyggeriet i Sydhavnen.

Foruden 3 etages boligbebyggelser med eller uden udnyttet tagetage er der eksempler på lave 2 etages boliger med lette facader i Vildroseområdet. De 12 rækkehuse ved Karens Minde er helt specielle, fordi de er opført som første led i Københavns Kommunes ambition om at bygge Billige Boliger, der skal sikre, at borgerne har råd til at blive boende i hovedstaden tæt på deres arbejdspladser.

Energirenoveringstiltag vil begrænse sig til at omhandle bygninger fra den første del af perioden. Det kan typisk være udskiftning af termoruder, hvis karm- og rammekonstruktion er i god stand eller udskiftning af vinduer i de ældste af ejendommene. Efterisolering af tagflader kan være hensigtsmæssige, hvis der er tale om flade tage fra 1980'erne. Ved overvejelse af hvilke tiltag der er relevante og vægtningen af de bærende kvaliteter, bør man tilknytte en rådgiver, der kan vejlede herom.



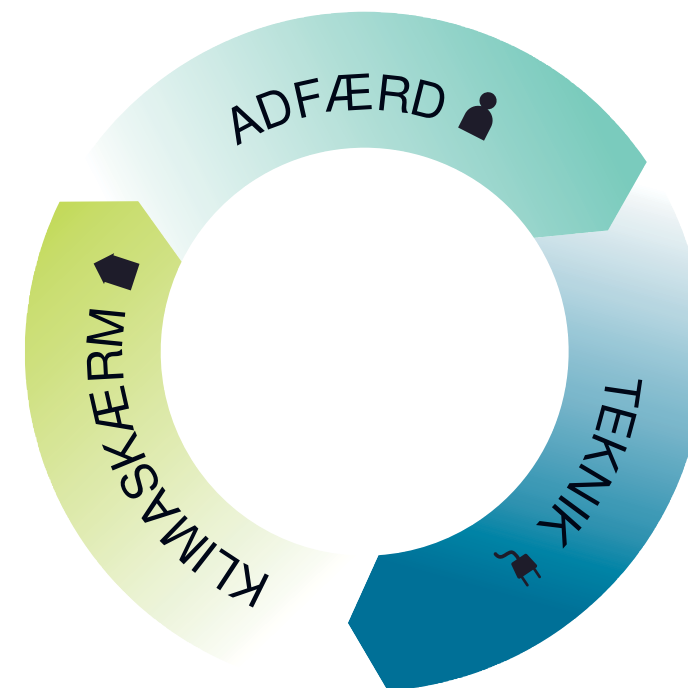
Vildrose



“Hvad kan jeg selv gøre, og hvad gør den store forskel, når regningen skal betales?”

“I vores ejendom har vi fået opsat nye forsatsruder med energiglas. Det gør det mere behageligt at være i stuen, men det har også hjulpet meget på trafikstøjen”

“Vi har fået individuelle forbrugsmålere i vores lejligheder. Vi er blevet meget mere bevidste om, hvor meget vand vi bruger, og det har nedbragt vandforbruget markant for hele ejendommen”



De adfærdsmæssige tiltag, er de hensigtsmæssige tiltag, beboerne selv kan udøve via ændringer i levevis og vaner, som medvirker til at nedbringe energiforbruget. F.eks. længden af et bad eller at huske at slukke lyse.







Klimaskærmstiltagene er de energiforbedrende tiltag, der kan udføres på “husets frakke” og omhandler bla. tæthed, isoleringsevne, dagslysindtag og forhold til omgivelserne. F.eks. hvor mange lag glas, der er i vinduerne og deres størrelse.



De Tekniske tiltag er de energiforbedrende tiltag, der kan udføres på de bygningsdele i ejendommen, der er drevet af en form for automatik med eller uden strøm. F.eks. ventilation, varmeanlæg og vand- og el-installationer.






 Kompeksitet
  Rentabilitet
  Komfort

 10-29
  30-39
  40-59
  60-79
  80-09

På de følgende sider kan I se eksempler på små og større energiforbedringer af klimaskærmen og de tekniske installationer, som kan anvendes til inspiration, når I overvejer hvilke tiltag, der er relevante for jeres ejendom.

Cirklene øverst til venstre på siden illustrerer, hvor stor byggeteknisk kompleksitet, rentabilitet eller komfortforøgelse det konkrete energirenoveringstiltag indebærer.

-  Tiltaget har en mindre byggeteknisk kompleksitet, rentabilitet eller komfortforøgelse.
-  Tiltaget har en middel byggeteknisk kompleksitet, rentabilitet eller komfortforøgelse.
-  Tiltaget har en stor byggeteknisk kompleksitet, rentabilitet eller komfortforøgelse.



Husene øverst til højre angiver om tiltaget er relevant for den enkelte bygningskategori. Er huset vist, kan tiltaget have relevans for en ejendom, som er opført indenfor kategoriens byggeperiode.

Prisestimerne er angivet i håndværkerudgifter og indeholder derfor ikke øvrige omkostninger. Hvor det kan være relevant at medregne stillads, er det angivet, om dette er indeholdt.

Tiltagene og besparelserne er eksempler. Den konkrete udførelse og den energibesparelse I kan opnå, er derfor ikke nødvendigvis den samme, som er vist i kataloget. Det er altid den enkelte bygningssejer, der har ansvaret for ejendommen, og det tilrådes at kontakte en rådgiver, som kan hjælpe med at vurdere, hvordan og hvorledes et eller flere tiltag kan sættes i værk.



Vinduer: Koblet ramme	42
Vinduer: Forsatsrammer	43
Vinduer: Udskiftning	44
Efterisolering: Tætning af opgangsdør	45
Efterisolering: Karnapper	46
Efterisolering: Brystninger	47
Efterisolering: Facade, indvendigt	48
Efterisolering: hulmur	49
Efterisolering: Gavle	50
Efterisolering: Facade, udvendigt	51
Efterisolering: Skråvægge og skunke	52
Efterisolering: Flade tage	53
Efterisolering: Etageadskillelse mod loft	54
Efterisolering: Etageadskillelse mod kælder	55
Efterisolering: Dæk mod portrum	56
Efterisolering: Kælder, udvendigt	57



Har bygningen stadig de oprindelige vinduer, er der mulighed for at bevare disse, energioptimere og reducere kuldegener ved opsætning af koblede rammer på eksisterende vinduer og dermed bevare det arkitektoniske udtryk. Dette er i høj grad aktuelt, hvis der er tale om en ældre ejendom med høj bevaringsværdi. Koblede vinduer kræver som udgangspunkt en dyb rammefals. Nye vinduer med koblede rammer er født med den dybe fals, men til eftermontering kræves særlige løsninger.

Koblede rammer på eksisterende vinduer kan udføres efter to principper. Enten fræses den eksisterende karmfals dybere, hvilket kan være vanskeligt, eller den koblede ramme udføres smallere end den eksisterende, så den kan slå an mod en ny tætningsliste på indersiden af karmen.

Koblede rammer, som påsættes på indersiden af det oprindelige vindue, er derfor en skånsom måde at energirenovere vinduerne uden at bevaringsværdien nedsættes. Alternativt kan hele rammen skiftes.



Eksempel:

Der tages udgangspunkt i et velbevaret oprindeligt vindue fra 1930'erne med et lag glas. Fire vinduesrammer fjernes og erstattes med fire nye rammer, der er udført som koblede rammer indvendigt med enkeltlags energiglas (4 m²). Eksisterende karme istandsættes ved afrensning af eksisterende løs maling, nødvendig høvling af karmfals og malerbehandling og nye koblede rammer monteres. Prisestimat er eksklusiv stilladsudgifter.

Prisestimat	: Ca. kr. 19.000,- ekskl. moms
U-værdi før	: 4,7 W/m ² K
U-værdi efter	: 2,0 W/m ² K
Besparelse	: 1.050 kWh pr. år



Størstedelen af de beboelsesejendomme, der er opført før 1960'erne, er udført med vinduer med enkeltlag glas, med eller uden forsatsrammer. Afhængig af bevaringsværdi og tilstand af vinduer er der forskellige energioptimeringsløsninger, der kan vælges.

Såfremt der er tale om bevaringsværdige ejendomme vil en energioptimeringsløsning indeholdende renovering af eksisterende vinduer med et lag glas kombineret med tilføjelse af indvendige forsatsrammer med termorude eller enkeltlags energiglas være en god løsning, således at bygningens udtryk bevares samtidig med, at der opnås bedre isoleringsevne og kuldenedfald nedbringes.

Lydisolering kan forbedres ved valg af afstand mellem glaslag, ved anvendelse af flere glastykkelser, lydglas samt ved flere tætningsplaner (tætningslister), hvilket der er god mulighed for ved en forsatsrammeløsning.



Eksempel:

Der tages udgangspunkt i ét oplukkeligt vindue på samlet 1,3 m² med et lag glas og lodret opdelt enkelt rammer. Eksemplet forudsætter at træværk og beslag er i god stand, og derfor ikke udskiftes. Istandsættelse af eksisterende karm og ramme foretages inkl. malerbehandling. Indvendigt monteres forsatsrammer med to-lags termoruder samt tætningslister mellem eksisterende karm og forsatsramme.

Prisestimat	: Ca. 5.000 kr. ekskl. moms.
U-værdi før	: 4,7 W/m ² K
U-værdi efter	: 2,4 W/m ² K
Besparelse	: 290 kWh pr. år



Termovinduer er som oftest præfabrikerede i træ, træ/alu, plast eller udført som rene aluminiumsvinduer. Vinduer med 2 lags termoruder anvendes fra 50'erne og frem, og i 00'erne udbredes anvendelsen af lavenergivinduer med 3 lags ruder langsomt og vindueskonstruktioner med brug af kompositmaterialer vinder indpas.

Ved en energioptimering kan det afhængigt af vedligeholdelsesstand komme på tale at udskifte hele vinduespartiet. En ventil i vinduet, i ydervæggen eller anvendelse af egentlige ventilationsvinduer bør overvejes, da en kontinuerlig luftgennemstrømning dermed kan opnås. Lydreducerende ruder kan evt. være aktuelle, såfremt der er støjgener fra øget trafikbelastning.

Er det oprindelige vinduesparti i god stand, kan udskiftning af selve termoruden tillige være en fordel i forbindelse med en energioptimering af vinduer fra 1950'erne og frem til 1980'erne. En nærmere vurdering fra en arkitekt og dialog med kommunen kan afdække hvilken vindues- og rudetyper der egner sig bedst til ejendommen.



Eksempel:

Eksisterende trævinduer fra 40'erne med sidehængte vinduesrammer og forsatsrammer (lalt to lag glas), udskiftes til nyt trævindue med alm 2-lags energitermorude. Opsprodsning og rammedimensioner udføres svarende til eksisterende vindue. I priseksemplet er regnet med vinduer til en typisk 3 rums bolig ved flere opgange (svarende til et vinduesareal på ca. 14 m²). Prisestimat er inklusiv stilladsudgifter.

Prisestimat	: kr. 61.000,- ekskl. moms.
U-værdi før	: 2,7 W/m ² K
U-værdi efter	: 1,4 W/m ² K
Besparelse	: 1.100 kWh pr. år



Yderdøre til trapperum er bygningsdele, som for de tidlige perioders vedkommende er fint proportionerede og bevaringsværdige. Oftest er de udført i hårde træsorter og derfor egnede til istandsættelse. Problemerne med disse yderdøre er energimæssigt og komfortmæssigt, at de er utætte, hvilket medfører trækgener i trapperummene. Dette betyder desuden et forøget varmetab i bygningen. Hvis der er utætheder omkring din dør, kan det være kilden til store varmetab, hvorfor det kan forbedre såvel komforten og nedbringe varmetabet, hvis døren istandsættes og tætnes.



Eksempel:

Der tages udgangspunkt i indadgående indgangsdør til trappeopgang i bebyggelse fra 30'erne, som forudsættes være i god stand. På indvendig side af dørkarm monteres træliste med påmonteret tætningsliste med anslag mod dørkarm.

Prisestimat	: ca. kr. 1.000,- ekskl. moms.
Besparelse	: Energibesparelsen vil være meget varierende, men vil stort set altid give en kort tilbagebetalingstid



Altaner og karnapper er enten udkragede på facaden eller delvist indbyggede. Konstruktion udgør en kuldebro i forhold til den øvrige facade, dels pga. ringe isolering, dels pga. utætheder. En energirenovring af karnapfacader bør ske i forbindelse med renovering af vinduerne, og en varmetabsberegning bør lægges til grund for valg af isoleringstykkelse og vinduesvalg. Såfremt karnapkonstruktionen er sund, kan den efterisoleres indvendigt. I modsat fald bør den samlede karnapopbygning udskiftes. Vær opmærksom på at der stilles særlige krav til de bevaringsværdige bygninger, om at facadens udvendige arkitektoniske udtryk ikke må ændres så væsentligt, at det påvirker det omkringliggende miljø. Karnapper kan f.eks. efterisoleres ved etablering af indvendig skeletkonstruktion med mineraluldsudfyldning. En krydslægtning af skeletkonstruktionen vil medføre reducerede kuldebroer. Der skal indlægges en dampspærre på den varme side af isoleringen, og tætning til omgivende bygningsdele er vigtig at udføre korrekt. Efterisolering af ydervægge er et arbejde, der absolut bør projekteres af rådgiver og udføres af professionel håndværker, da fugtskader i ydervægskonstruktioner kan medføre alvorlige skader.



Eksempel:

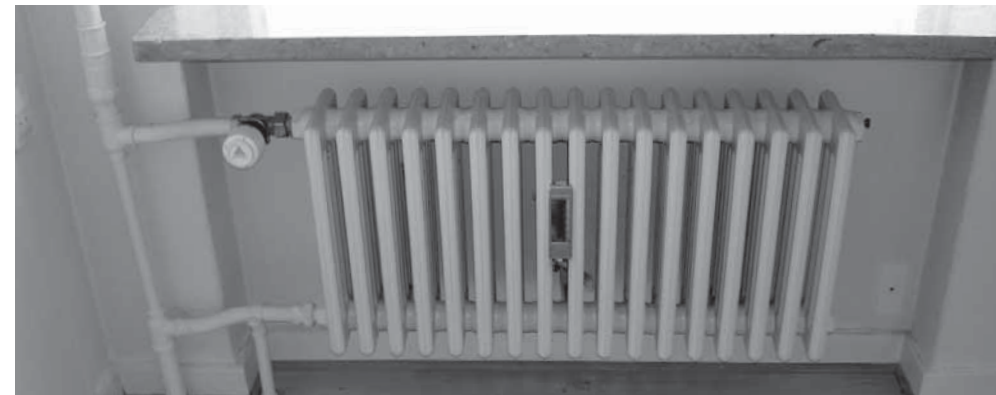
Der tages udgangspunkt i efterisolering og indvendig beklædning af karnapvægge med 150 mm mineraluld/skeletvæg, dampspærre og indvendig med 2 lag gipsplader inklusive fugning til omgivende bygningsdele (regnet 1,5 m²). Det forudsættes at arbejdet udføres indefra. Eventuel flytning af radiator og installationer i øvrigt er ikke inklusive. Denne metode vil medføre at der er mindre gulvareal indvendig i karnappen.

Prisestimat	: ca. 4.200,- kr, ekskl. moms
U-værdi før	: 1,33 W/m ² K
U-værdi efter	: 0,28 W/m ² K
Besparelse	: 150 kWh pr. år



Facademurværket i ældre ejendomme er ofte udført med tyndere murtykkelser under vinduerne. Mens en ydervæg typisk er 35 cm til 48 cm er brystningerne under vinduerne ofte 23 cm svarende til 1 teglstens længde.

Denne del af facaden vil sammen med vinduerne, som typisk er opført med 1 lags glas, derfor udgøre en "kold" overflade i forhold til den øvrige facade. Man vil opleve dette som træk. Derfor er det oplagt at overveje at efterisolere disse brystninger, samtidig med at vinduerne energioptimeres. Hvor der er radiatorer under vinduerne, skal disse oftest flyttes, så den nye isolering kan placeres mellem ydervæggen og radiatoren. Isolering af brystninger kan f.eks. ske ved montage af en skeletkonstruktion med mineraluldsudfyldning og indvendig med dampspærre og pladebeklædning af eksempelvis 2 x 13 mm gipsplade og dampstæt fugning til omgivende bygningsdele. Alternativt kan anvendes en "kapillær" løsning, som beskrevet under tiltaget "Efterisolering af facade indvendigt". Der opnås en del mærkbare forbedringer ved at efterisolere brystninger. Varmeforbruget nedsættes og kuldegener reduceres, hvorved bedre komfort opnås. Dertil kan fugtgener med skimmelsvampe reduceres.



Eksempel:

Der tages udgangspunkt i efterisolering af brystninger i en lejlighed med 3 brystninger i størrelse 120 cm x 90 cm med 100mm isolering (3,3 m²). Flytning af radiator er inklusive.

Prisestimat	: Ca. 11.000,- kr. ekskl. moms
U-værdi før	: 1,70 W/m ² K
U-værdi efter	: 0,31 W/m ² K
Besparelse	: 340 kWh pr. år



Indvendig efterisolering af ydervægge giver størst energibesparelse i byggerier med ingen eller lidt isolering af ydervæggen, hvilket er aktuelt i store dele af Sydhavnens byggerier. Isolering af ydervæggene vil generelt medføre en stor komfortmæssig forbedring. Problemet med indvendig isolering er at det optager plads i lejlighederne, der ofte er små. Det er kompliceret at efterisolere indvendig ved anvendelse af traditionelle byggematerialer, idet fugtproblematik med dampspærre og tætning heraf er risikobetonet og kræver stor ekspertise hos rådgivere såvel som håndværkere. I de senere år er der dog udviklet nye produkter, der med fordel kan anvendes til indvendig efterisolering. Som eksempel herpå er såkaldte kapilære løsninger anvendelige. Der anvendes en mineralisk isoleringsplade, der er ubrændbar og miljøvenlig. Der er forskellige tilgange til metoder. F.eks. kan pladen monteres på murværk uden dampspærre, idet pladen er uorganisk, diffusionsåben og fugtregulerende. Der afsluttes med letpuds til glat overflade. Kravet til overfladebehandling er diffusionsåben maling. I vinduesfalske kan benyttes tilhørende tilpassede lysningspaneler. Dette vil mindske kuldebroerne i falsene og risiko for skimmeldannelser.



Eksempel:

Der tages udgangspunkt i efterisolering af en typisk 3 rums lejlighed fra 30'erne. 365 mm Murstenvæg (1,53 W/m²K) + 100mm Isoleringsplade (50 m² vægareal). Maler- og elarbejde er eksklusive.

Prisestimat	: ca. kr. 45.500,- ekskl. moms.
U-værdi før	: 1,53 W/m ² K
U-værdi efter	: 0,33 W/m ² K
Besparelse	: 5.790 kWh pr. år



Murede ydervægge fra 60'erne og frem er typisk skalmurede med bagmure af beton eller letbeton. Hulrummet varierer i størrelse og er i 60'erne og 70'erne ofte mellem 10 og 15 cm. Da der i 60'erne og frem anvendes trådbindere i stedet for faste teglstensbindere er hulmursisolering af facaderne nu mulige, såfremt der er plads til dette. Eksisterende isolering af hulmure var ofte udført med løse lecanødder, som med tiden vil synke sammen. En termofotografering af facaderne vil afsløre dennes isoleringsgrad og behov for efterisolering. Efterisolering kan udføres ved indblæsning af isoleringsmateriale i hulmuren. Hulmurene i denne periode er dog typisk kun udført med ca. 10 cm hulrum, hvor nutidens krav til nybyggeri er i størrelsesordenen minimum 19 cm isolering i facader med hule mure.

Udførelse af hulmursisolering vil medføre en komfortmæssig forbedring, idet overfladetemperaturen vil stige og eventuelle kuldebroer og mulighederne for fugt- og skimmelsvampedannelser minimeres.

Udførelse af hulmursisolering af skalmurede facader foretages ved boring af huller i facadefuger, hvorefter mineraluldsfyld eller papiruldsfyld indblæses.



Eksempel:

Der tages udgangspunkt i hulmursisolering af 10 cm hulmur ved et facadeafsnit i 3 etages ejendom med 3 rums lejligheder (regnet 120 m² facademur). Stilladsudgifter er inklusive, idet det dog forudsættes, at der efterisoleres mere end en boligopgang. Bemærk at det er vigtigt at kontrollere murens fugt tekniske forhold.

Prisestimat	: Ca 20.000,- kr. ekskl. moms.
U-værdi før	: 1,3 W/m ² K
U-værdi efter	: 0,31 W/m ² K
Besparelse	: 11.460 kWh pr. år

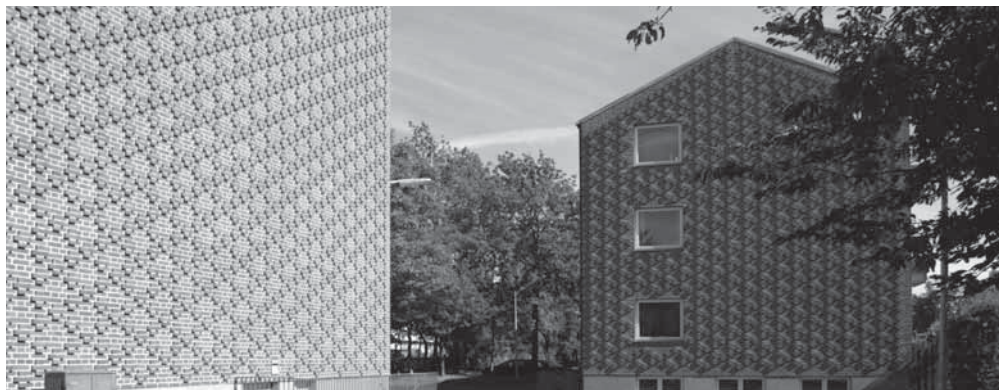


Gavle udgør en stor del af ydervægsoverfladen i gavllejligheder. Ofte er gavlmure fra perioden op til 50-erne opført med hulmure med faste bindere. Dette betyder, at en stor del af overfladen har ringe isoleringsværdi. I disse tilfælde vil ejendommen have gavn af en efterisolering af gavlene, da det ofte ikke er muligt at hulmursisolere.

Der stilles særlige krav til de registrerede bevaringsværdige bygninger om, at facadens udvendige arkitektoniske udtryk ikke må ændres væsentligt, da det påvirker det omkringliggende miljø. Såfremt der er tale om bevaringsværdige bygninger, skal løsningen overvejes. En udvendig efterisolering med isolering og teglsten, som kan være genbrugssten, kan være en mulighed og må helt klart foretrækkes i forhold til en pudset overflade (mineraluld + puds).

En nærmere vurdering fra en arkitekt kan afdække, hvilken renoveringsmodel der kan anvendes.

Hvis der er vinduer i gavlen, skal der tillige tages højde for disses placering i facaden og påvirkning af lysindfald i boligen. Derfor vil efterisolering af lukkede gavle uden vinduer være mere rentable end efterisolering af gavle med vinduer.



Eksempel:

Eksisterende gavle efterisoleres med 200 mm mineraluld samt skalmuring med genbrugssten på ny sokkel. Sidstnævnte kræver statisk vurdering af ingeniør for bedst egnede løsningsmodel hertil. Der er regnet med 1 stk. gavle i en 3 etages ejendom med gavltrekanter i teglsten (regnet 100 m²). Pris er ekskl. eventuelle vinduer samt karnapper i gavle. Stillads er inklusiv, idet det forudsættes, at der udføres flere gavle samtidig.

Prisestimat	: Ca. kr. 280.000,- ekskl. moms
U-værdi før	: 1,33 W/m ² K
U-værdi efter	: 0,16 W/m ² K
Bespargelse	: 11.280 kWh pr. år



Hvis det vurderes tilladeligt af arkitektoniske og konstruktive hensyn, kan der opnås en reduktion af varmetabet, ved at udføre en udvendig efterisolering af ældre ejendomme. Ved korrekt udførelse opnås en forbedret varmøkonomi, øget komfort og bedre indeklima. Udvendig efterisolering skjuler og beskytter tillige eventuelle skader på facaderne. Der er en række forhold, som de eksisterende vinduers placering, gesimser og udhæng, der skal tages højde for, for at vurdere, om det er hensigtsmæssigt at udføre en udvendig efterisolering. Dertil skal det undersøges, om det er tilladeligt at øge ejendommens ydervægge iht. lokalplan- og myndighedsbestemmelser. Ved valg af udvendig efterisolering bør rådgiver inddrages, da det kræver specialviden at udføre denne form for energitiltag.

Der findes en række systemløsninger med udvendig mineraluldsisolering, der påføres armeringsfolie og afsluttes med pudslag, som tillige giver mulighed for at arbejde med markeringer i facaden som gesimser eller fremspring. I forbindelse med udvendig efterisolering af facaden bør det overvejes, om isolering af kælderydervægge skal udføres samtidigt, hvis dette er relevant for den aktuelle ejendom.



Eksempel:

Der regnes med isolering af facader (Teglstensydervæg på 36 cm) i omfang svarende til typisk 3 etages opgang med 3 rumm boliger (145 m² facade). Opbygningen er 20 cm hårde mineraluldsplader, armeringsnet (der sikrer underlag for pudsning, samt slagfaste af den færdige facade) og færdigpudsning enten med indfarvet puds eller der efterbehandles med malerbehandling, eksempelvis en silikatmaling. Prisestimat er inklusiv stilladsudgifter.

Prisestimat	: Ca. kr. 300.000,- ekskl. moms.
U-værdi før	: 1,33 W/m ² K
U-værdi efter	: 0,16 W/m ² K
Bespargelse	: 16.250 kWh pr. år.



Skråvægge og skunke mod tagboliger er typisk udført med ingen eller kun lidt isolering. Beboerne oplever, at overflader mod tagfladen er kolde, og det føles som træk, hvilket har negativ indvirkning på komforten. Der er samtidig risiko for fugt- og skimmelsvampedannelse, hvilket især forekommer ved møblering tæt ved vægge.

Det vil være oplagt at efterisolere skunkvægge og skråvægge, såfremt dette ikke allerede er gjort.

Skunkrummene skal efterisoleres, så de fortsat er tilgængelige, f.eks. gennem lemme, efter arbejderne er udført. Selvom det oftest ikke er muligt at opfylde dagens krav til isoleringstykkelse, vil det medføre mærkbare energimæssige og komfortmæssige forbedringer i boligerne at efterisolere. Krav til loftshøjder mv. skal dog iagttages.

Dette er typisk en udfordring grundet pladmangel, men en energibesparende løsning, da en stor del af husets varmeudledning sker gennem tag og loft.



Eksempel:

Skunkvægge bibeholdes, indvendige skråvægge og loftsbeklædning samt isolering fjernes. Eksisterende undertag kontrolleres for utætheder. Eksisterende spær påføres med lasker på siderne. Lægtning, isolering og pladebeklædning foretages indvendigt. I pris er indregnet andel af stillads, ved renovering af en eller flere opgange ad gangen. Der er regnet med isolering, skunke, skråvægge og loft til typisk 3 rums bolig (40 m² loft, 50 m² skråvægge, 32 m² skunkvægge)

Prisestimat	: ca. kr. 150.000,- ekskl. moms
U-værdi før	: 1,37 W/m ² K
U-værdi efter	: 0,3 W/m ² K
Besparelse	: 10.730 kWh pr. år



I starten af 60'erne var flade pap- og built-up tage på betondæk eller lette træspær meget udbredte. Tidens optimisme med hensyn til nye produkter var desværre overvurderet i forhold til holdbarhed mv. Eksempelvis var meget lave taghældninger mere reglen end undtagelsen, ligesom højdeforskellen mellem tagfladen og overkant af inddækningen langs tagkant, var meget lavere, end det har vist sig nødvendigt, - især efter de senere års stigning i antallet af skybrud.

Det er ofte muligt at efterisolere flade tage, så de overholder nuværende krav til bygningsreglementet. Der skal dog tages hensyn til bygningens bevaringsstatus og arkitektoniske udtryk generelt.

Typisk vil forøgede tagkroner eller tagstern være uønskede arkitektonisk, men det er muligt at finde løsninger,- eksempelvis at efterisoleringen foretages med såkaldte kasserender langs indvendig side af tagkanten. Inddækningshøjderne skal med denne løsning kun forøges begrænset. Det er vigtigt, at efterisoleringen sker i samråd med en rådgiver, så det sikres at pappens fremtidige placering i den samlede opbygning samt tilslutninger mv. udføres korrekt.



Eksempel:

Eksisterende tagpapdækning på 100mm isolering eftergås for utætheder. Disse udbedres, før efterisoleringen foretages. Ny opbygning udføres med 350mm kileskåret isolering, der afsluttes med 2 lag tagbelægning. Afløbsbrønde i tagfladen udskiftes og tilpasses til eksist. afløb. Endelig afsluttes med inddækninger langs omgivende bygningsdele. I eksemplet er regnet med 100 m² tagflade svarende til tagfladen over en 3 rums bolig. Prisestimat er inklusiv stilladsudgifter.

Prisestimat	: ca. kr. 170.000,- ekskl. moms.
U-værdi før	: 0,37 W/m ² K
U-værdi efter	: 0,08 W/m ² K
Besparelse	: 2.800 kWh pr. år

54 Efterisolering: Etageadskillelse mod loft



Indtil 1920'erne var etageejendomme typisk udført med træbjælkelag mod loftsrummet. Tagetagen blev udnyttet til opbevaring, tøjtørring eller bolig. Opbygningen af etageadskillelsen var indskudt forskallingslag med lerindskud mellem bjælker. Mod tagrum var der bræddegulv, og loftet mod den underliggende bolig blev udført med tæt bræddeforskalling med rør og afsluttende pudslag. Hulrummet i etageadskillelsen varierer alt efter bjælkelagets højde, og der er ofte 75 til 150 mm hulrum, der med fordel kan isoleres ved indblæsning af mineraluldscyld, og dermed yde et væsentligt bidrag til nedbringelse af energiforbruget og forøge rumkomforten. Er loftrummet ubenyttet, kan isolering tillige placeres ovenpå dækkonstruktionen. Indblæsning kan ske fra loftrummet ved optagning af gulvbrædder eller ved boring af huller udvalgte steder i trægulvene. Isoleringen indblæses under indskudslaget, da hulrummet oftest er størst her. Huller i loft eller gulv lukkes efterfølgende. I nogle tilfælde kan der isoleres udefra ved udtagning af en række facadesten, som efterfølgende tilmures igen. Hvis loftspudsen er tæt og intakt i den underliggende lejlighed, og den samlede isolering er maks. 150 mm, vil det ikke være nødvendigt at indbygge dampspærre.



Eksempel:

Der tages udgangspunkt i efterisolering med indblæsning i etageadskillelse mod uopvarmet loftsrum ved 80 m² loftsflade svarende til en 3 rums bolig. Isoleringstykkelse 150 mm. Det forudsættes at arbejdet kan udføres fra loftsrum uden stillads, og at den eksisterende etageadskillelse er uisolert.

Prisestimat	: Ca. kr. 15.000,- eksklusive moms
U-værdi før	: 1,38 W/m ² K
U-værdi efter	: 0,30 W/m ² K
Besparelse	: 8.330 kWh pr. år

Efterisolering: Etageadskillelse mod kælder 55



Gulve mod uopvarmede kældre vil føles kolde, såfremt de ikke er efterisolerede. Der er oftest anvendt træbjælkelag med anvendelse af stålbjælker i dækkene og jernbjælkelag er ofte brugt som fugt- eller brandsikring. Egentlig varmeisolering er sjældent forekommende. Der kan være indlagt indskudsler og senere tynde mineraluldsmåtter i de områder, hvor der er træbjælkelag.

For at finde den løsning der egner sig bedst, er det vigtigt at tage stilling til, om der er særlige krav til rummets anvendelse, frihøjder, udseende og overfladeegenskaber, der skal tages højde for, og om der er installationer, der bliver påvirket af arbejdet.

Ved efterisoleringen af etageadskillelsen vil temperaturen i kælderen blive lavere. Herved øges risikoen for fugtproblemer, hvis der ikke ventileres. Tiltaget kan også påvirke placering af elføringer og lampeudtag i loft og da kælderen bliver koldere, skal centralvarmerør og rør til varmt brugsvand tillige isoleres. For at imødegå ændringer i fugtbalancen kan det f.eks. betyde, at der skal etableres udeluftventiler i alle rum. Tiltaget skal derfor ses i sammenhæng med andre forhold, og rådgiver bør inddrages, ligesom ejendommens drift og beboere bør instrueres i korrekt udluftning.



Eksempel:

Valg af løsning og udgiften til efterisolering af etageadskillelse mod kælder er afhængig af krav til overfladens udseende og holdbarhed. Der tages udgangspunkt i efterisolering af kælderloft med 150 mm mineraluld og 18 mm cementspånplader på skeletkonstruktion for kælderloft under en 3-rums bolig (80 m²). Ændring af eksisterende skillerum i kælder er eksklusive.

Prisestimat : Ca. 77.000 kr. ekskl. moms. En løsning med hårde isoleringsplader, som monteres direkte på loft vil koste ca. 19.500 kr. ekskl. moms.

U-værdi før	: 1,44 W/m ² K
U-værdi efter	: 0,21 W/m ² K
Besparelse	: 5900 kWh pr. år



Etageadskillelsen mod portpartier vil føles kolde, såfremt de ikke er isolerede. Afhængig af periode er der anvendt træbjælkelag med anvendelse af stålbjælker i dækkene og jernbjælkelag eller betondæk. Egentlig varmeisolering er sjældent forekommende i de tidligste perioder. Der kan være indlagt indskudsler og senere tynde mineraluldsmåtter i de områder, hvor der er træbjælkelag.

Isolering af portpartier kan udføres på mange måder. For at finde den løsning der egner sig bedst til opgaven, er det vigtigt, at tage stilling til om der er særlige krav til frihøjder, udseende og overfladeegenskaber, der skal tages højde for, og om der er installationer, der bliver påvirket af arbejdet, som elføringer og lampeudtag i portrum. Myndighedskrav til portgeometri (højde og bredde) skal desuden overholdes, såfremt portrum er brandvejsadgang til gårdrum.

Det anbefales at rådgiver inddrages til vurdering af korrekt udførelse af efterisoleringsarbejderne.



Eksempel:

Der tages udgangspunkt i efterisolering af portloft med 150 mm mineraluld og 18 mm cementspånplade eller lignende monteret på traditionel skeletkonstruktion i træ eller stål og fugning til omgivende bygningsdele for 40 m².

Prisestimat	: Ca. kr. 29.000,- ekskl. moms
U-værdi før	: 1,43 W/m ² K
U-værdi efter	: 0,14 W/m ² K
Besparelse	: 4.980 kWh pr. år



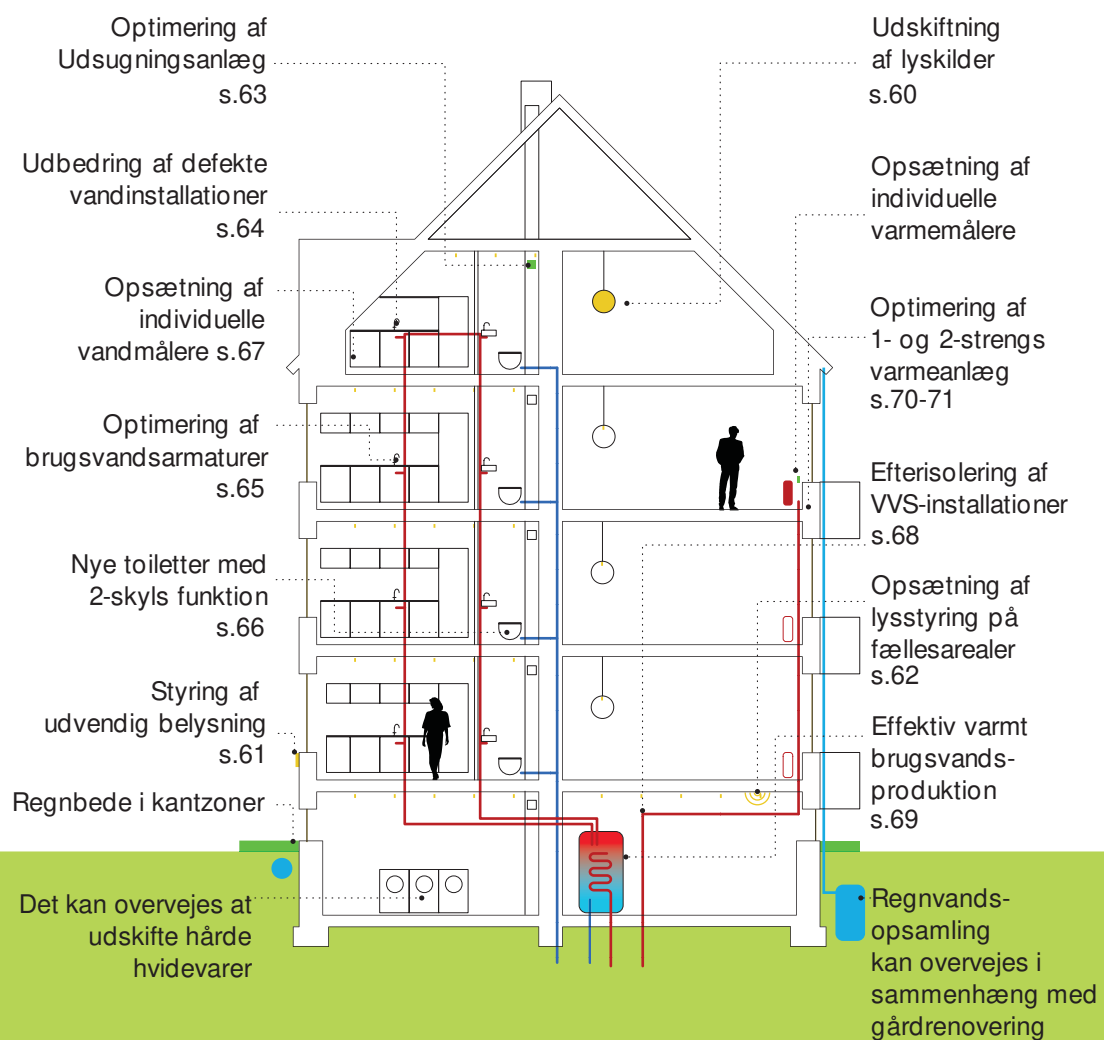
I bebyggelser med opvarmede kældre kan kælderydervægge være udført med ringe eller ingen isolering helt op til 2008, hvor kravene til ydervægge skærpes. Stort varmetab, skimmelsvamp mv. er en risiko i kældre, hvor kælderydervægge er ringe isoleret. Foruden ringe isoleringsevne kan fugtproblemer i kældre skyldes manglende eller defekt omfangsdræn omkring bygningen, og brugen af kælderen begrænses på grund af komfortmæssige gener. Ved at isolere en opvarmet kælder, opnås mindre varmetab gennem kældervæggene, bedre økonomi på grund af lavere varmeudgift, færre fugtproblemer i kælderen, varmere overflader og dermed mindre træk, øget komfort og bedre indeklima. Udvendig efterisolering og omfangsdræn vil desuden forøge husets værdi. Indvendig efterisolering af uisolerede kælderydervægge anbefales generelt ikke, da der er stor risiko for efterfølgende problemer med fugt og skimmelsvamp. I eksemplet på tiltag er derfor taget udgangspunkt i en udvendig efterisolering. A.h.t. fugtbalancen kan det betyde, at der skal etableres udeluftventiler i alle rum. Tiltaget skal derfor ses i sammenhæng med andre forhold, og rådgiver bør inddrages, ligesom ejendommens drift og beboere bør instrueres i korrekt udluftning.



Eksempel:

Der tages udgangspunkt i efterisolering af ydervægge til en opvarmet kælder under 3 rums bolig. Evt. omfangsdrænen renoveres. Overflade klargøres til underside af fundament. Isolering bør være diffusionsåbent, så fugt i kældervæggen kan fordampe både udadtil og indadtil. Der anvendes 150 mm terrænbatte, der udvendig afsluttes med udvendig afdækning. Areal 56 m²

Prisestimat	: ca. 110.000,- kr. ekskl. moms
U-værdi før	: 1,74 W/m ² K
U-værdi efter	: Indtil 1 m u. terræn 0,25 W/m ² K
U-værdi efter	: 0,19 W/m ² K dybere end 1 meter under terræn
Besparelse	: 6.010 kWh pr. år



På snittegningen ses de tekniske tiltag, der kan være relevante for ejendommen.

Hvor der ikke er angivet en sidehenvisning, er tiltaget ikke uddybet nærmere i dette katalog.

Udskiftning af lyskilder	60
Styring af udvendig belysning	61
Opsætning af lysstyring på fællesarealer	62
Optimering af udsugningsanlæg	63
Udbedring af defekte vandinstallationer	64
Optimering af brugsvandsarmaturer	65
Nye toiletter med 2-skyls funktion	66
Opsætning af individuelle vandmålere	67
Efterisolering af VVS installationer	68
Effektiv varmt brugsvandsproduktion	69
Optimering af 1-strengs varmeanlæg	70
Optimering af 2-strengs varmeanlæg	71



Kompeksitet Rentabilitet Komfort



I de senere år er LED-lyskilden udviklet med et lavere energiforbrug, længere levetid, mulig dæmpbarhed, og sidst men ikke mindst, en overkommelig pris. De fleste LED lyskilder har en levetid på min. 35.000 timer, hvilket gør, at lyskilderne stort set ikke skal skiftes i lampens levetid.

Det at finde en passende LED lyskilde, kan ofte være svært, da mange producenter kun angiver en såkaldt lumen-værdi. Denne værdi angiver lyskildens lysstrøm, altså mængden af det lys som lyskilden afgiver i alle retninger. Watt og lumen er ikke altid afhængig af hinanden, hvorfor to lyskilder med f.eks. 5W godt kan have forskellig Lumen. I figur 1 vises lumen i forhold til Watt på en glødepære. Der er tillige stor forskel på, hvor godt LED-lyskilder gengiver farver. Farvegengivelse angives bl.a. ud fra en Ra-værdi, som er et mål for hvor nøjagtigt de naturlige farver gengives. En Ra- værdi på 100 svarer til farvens gengivelse under 100% sollys.



Eksempel:

I en lejlighed er der monteret 6 stk. 15W sparepærer i forskellige lamper. Disse skiftes til 6W LED pærer med en lumen værdi på ca. 700. Byfornyelsen anbefaler anvendelse af LED-lyskilder med en Ra-værdi på min. 95 på arealer i boliger, hvor lyskvalitet er særlig vigtig (F.eks. spiseafdeling og ophold).

Prisestimat : Ca. kr. 300,- ekskl. moms
Besparelse : Ca. 68 kWh pr. år.

Glødepære (Watt)	Halogen (Lumen)	Sparepære (Lumen)	LED (Lumen)
15	119	125	136
25	217	229	249
40	410	432	470
60	702	741	806
75	920	970	1055
100	1326	1398	1521
150	2137	2253	2452
200	3009	3172	3452

Figur 1, Lumen oversigt



Kompeksitet Rentabilitet Komfort



Udendørs belysning kan bestå af flere elementer, almen belysning af stisystemer, gangarealer og parkeringspladser, men også som belysning ved hovedindgang til ejendomme samt kælderdepoter. Brugstiden for disse typer vil være forskellig, da der vil være større behov for belysning i områder med hyppig færdsel. Pga. af den uensartede drift/behov vil styring af lyset også typisk være forskellig fra hinanden.

Ofte vil udelys til færdselsveje kunne styres med et skumringsrelæ overstyret af et ur. Indstilling af belysningen og dennes driftstider kan herefter reguleres efter den enkelte bygnings behov. Udebelysning på facader ved indgange til ejendommen, kan styres via en udvendig PIR-føler som regulerer efter bevægelse og efterfølgende slukker efter et givent tidsrum. Ofte kan efterløbstid, følsomhed og skumringsniveau indstilles på PIR-føleren. Hvis en eksisterende lampe på ejendommen skal udskiftes kan en ny lampe være med indbygget PIR-føler. Nye lamper bør indkøbes som LED, for at spare yderligere på energien. Alle elmæssige udskiftninger skal udføres af autoriseret el-installatør.



Eksempel:

Besparselsen ved styring af det udvendige lys varierer alt efter type og antal af de pågældende master, pullerter og lamper. I eksemplet er regnet med en boligejendom med 5 lamper udvendigt á hver 18W, der idag ikke har styring af udebelysning, hvorfor der med fordel kunne etableres skumringrelæ og urstyring.

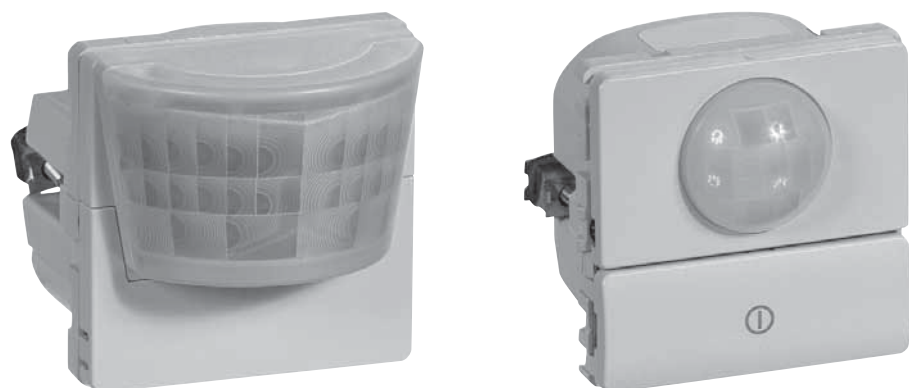
Belysningen indstilles til tænding om morgenen kl. 06.00 og slukkes igen, når det bliver lyst, f.eks. kl. 09.00. Herefter vil belysningen tændes om eftermiddagen ved skumring, f.eks. kl. 18.00 og slukke igen ved tidsindstilling, f.eks. kl. 24.00.

Prisestimat : Ca. kr. 4.000,- ekskl. moms
Besparelse : Ca. 300 kWh pr. år.



Belysning i fællesområder, depotrum, gangarealer og trappeopgange er tilgængelig for mange mennesker og ofte bliver belysning ikke slukket, hvilket resulterer i mange unødige driftstider. For at undgå unødigt drift er det muligt at udbygge eksisterende el-installation med automatik i form af eksempelvis PIR-føler monteret på loft eller væg. Herved sikres det, at belysningen kun er tændt, når automatikken har registreret bevægelse, eller når trykket afbryder lyset efter en given tidsindstilling. PIR-føleren kan indstilles i tid, følsomhed og skumringsniveau.

I trappeopgange og gangarealer kan der eksempelvis monteres en såkaldt "trappeautomat", hvor et tryk på den eksisterende afbryder giver lys i alt fra 30 sekunder til 20 minutter. Dette indstilles efter nærmere aftale med beboerne. Alternativt kan der monteres et "Columbus tryk" med indbygget tidsindstilling i hver af de eksisterende afbrydere. Alle elmæssige udskiftninger skal udføres af autoriseret el-installatør.



Eksempel:

I en trappeopgang med 6 loftlamper på 18W i en boligejendom uden eksisterende lysstyring etableres 6 columbustryk for styring af belysning. Columbus trykket, som er en automatisk afbryder, vil ved tryk på denne, give lys i den forindstillede tid, hvorefter den automatisk slukker lyset igen.

Besparselsen ved montering af automatik kan variere alt efter antal lamper, antal afbrydere og effekten (Watt) på lyskilderne. Eksisterende lyskilder bør derfor erstattes med LED-lyskilder i forbindelse med montering af sensorer på belysning.

Prisestimat : Ca. kr. 3.000,- ekskl. moms
Besparelse : Ca. 190 kWh pr. år.



Ventilationssystemer udgør en stor del af det samlede energiforbrug i Danmark. De har mange driftstimer og er dårligt vedligeholdte – og har derfor et utroligt højt energiforbrug på årsbasis. Derfor er der en god grund til at have fokus på anlæggets kerne, selve ventilatorerne – og naturligvis også de andre komponenter, der kan være med til at optimere et anlægs virkningsgrad. De fleste etageboliger har som minimum et udsugningsanlæg, som består af udsugning fra køkken og bad. Bygningsreglementet stiller krav til dette ved nyetableringer, samt hvor meget der skal ventileres i rummene. Udskiftning af ældre ventilatorer, samt jævnlige vedligehold i form af rengøring af armaturer og kanaler vil medføre en væsentlig reduktion af energiforbruget til ventilation. Ved naturligt aftræk vil det også være en god ide, at rense kanaler, så der bliver ventileret i en større luftmængde.

En spareventilator er en ventilator, der opfylder elselskabernes krav om høj energieffektivitet og et rimeligt reguleringsområde. Disse har en væsentlig højere virkningsgrad end ældre ventilatorer.



Eksempel:

Den typiske besparelse ved at gennemgå et gammelt anlæg og skifte til nye, energieffektive enheder med spareventilatorer er erfaringsmæssigt omkring 30%. De fleste spareventilatorer er ofte lidt dyrere i indkøb end de traditionelle. Men da besparelsen allerede det første år er på omkring 30%, vil investeringen som regel være tjent hjem i løbet af 3 år.

I samme omgang kan man med fordel rengøre ventilationskanaler, samt armaturer med henblik på at nedsætte modstanden til udsugningen og dermed opnå yderligere energibesparelse.



Tjekker I løbende jeres vandforbrug? Som forbrugere har I et ansvar for lækager, uanset om de er i synlige eller skjulte installationer. Det kan hurtigt blive en meget dyr affære at have en utæthed, hvad enten det er fra rørinstallation eller fra armaturer eller toiletter. Det kan derfor meget hurtigt betale sig at udbedre defekter eller skifte toilet/armatur til vandbesparende model, hvis det drypper.

Aflæs derfor vandmåleren om aftenen, når alle i huset er gået i seng, og igen om morgenen, før nogen bruger vand. Er aflæsningen om morgenen forskellig fra aflæsningen om aftenen, tyder det på, at der er en utæthed et sted i vandinstallationen, som skal udbedres. Aflæs din vandmåler mindst én gang månedligt og undgå ubehagelige overraskelser, når vandregningen kommer. Hvis der måles samlet for en opgang, så skal denne øvelse gøres samlet for opgangen.



Eksempel:

Ifølge Energistyrelsen bruger et toilet, der løber:

- Så det er svært at se: 275 liter/år eller ca. 5.020 kr./år.
- Så det ses: 550 liter/år eller ca. 10.040 kr./år.
- Med uro på vandoverfladen: 1.100 liter/år eller ca. 20.075 kr./år.

Ifølge Energistyrelsen bruger et armatur, der løber:

- Langsomt dryp: 20 liter/år eller ca. 500 kr./år.
- Hurtigt dryp: 80 liter/år eller ca. 1.800 kr./år.
- Løber med tynd stråle: 275 liter/år eller ca. 6.300 kr./år.



Der kan spares en del vand og energi ved at opsætte vandbesparende armaturer i køkken og badeværelse. I badeværelser bruges et armatur typisk kun til at vaske hænder efter toiletbesøg, samt skylning af tandbørsten. Disse formål kræver ikke meget vand og man kan dermed uden nævneværdig begrænsning af komforten begrænse vandmængden til håndvasken.

Reducering af vandmængden kan foregå ved installering af nye vandbesparende armaturer eller ved at påmontere en perlator. En perlator blander vandet op med luft og dermed føles vandmængden ikke begrænset. Perlatorer fås i forskellige typer med forskellige niveauer af begrænsning og kan sænke vandforbruget i en vandhane med op til 40%. Det er ligeledes relevant at skifte armatur eller opsætte perlator i bad og køkken. Vandbesparende nye armaturer sparer nemt 7 m³ vand eller mere årligt.



Eksempel:

I en lejlighed med et toilet monteres der perlator i eksisterende håndvaskarmatur. Armaturet bruger 8 l pr. minut før og 3 l pr. minut efter montering. Det vurderes, at armaturet bruges 3 minutter om dagen.

Vandgennemstrømningen kan måles ved at åbne vandhanen til "normalt" niveau og tage tid på, hvor lang tid det tager, at fylde et 1-liter mål med vand. Tager det f.eks. 6 sek er gennemstrømningen $60/6 = 10$ liter/min. En vandmængde på 6 l/min i køkken og 3 l/min i badeværelse vil være tilstrækkeligt for den gennemsnitlige bruger.

Prisestimat	: Ca. kr. 50,- ekskl. moms
Besparelse	: Ca. 5.000 l vand pr. år.



En stor del af vandforbruget i hjemmet går til toiletskyl, især hvis det er ældre toiletter. Gamle toiletter med ét-skyls funktion, hvor der typisk bare er et håndtag, der trækkes op, bruger 9-12 liter pr. skyl. Nogle toiletter bruger endda mere.

Nyere toiletter med ét-skyls funktion bruger ca. 6 liter pr. skyl. Nye toiletter med to-skyls funktion bruger 2-4 liter vand per skyl, med mulighed for stille på mængden, hvis det er nødvendigt. Der er altså meget vand og mange penge at spare ved udskiftning af toilettet.



Eksempel:

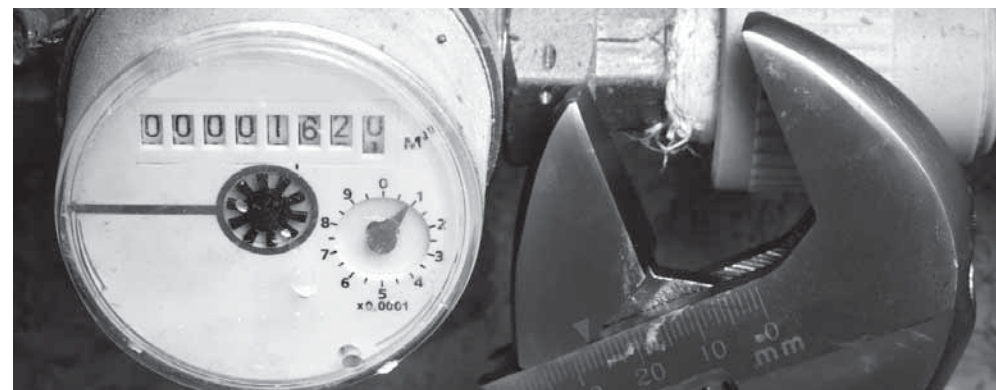
Et gammelt toilet skyller typisk 9 – 12 liter vand ud per skyl. En gennemsnitlig dansk familie skyller typisk ud ca. 4700 gange om året. Udskifter man til et vandbesparende to-skyls toilet, som anvender 2 til 4 liter vand per skyl, kan man opnå væsentlige besparelser.

Prisestimat : Ca. kr. 2.500,- ekskl. moms
Besparelse : Ca. 35.000 l vand pr. år.



Med individuel forbrugsmåling af vand får I et komplet overblik over vandforbruget. Løsningen sikrer på den måde både fair afregning, øget energieffektivitet og en lettere, hurtigere og mere præcis vej til at afregne beboere og fordele omkostninger. Med automatisk dataindsamling slipper den driftansvarlige og beboeren for tidskrævende og besværlig manuel dataindsamling. Jeres omkostninger vil falde, takket være hurtig information om lækager og unormalt højt forbrug. Den nye viden om forbruget vil også være en inspiration til beboere til at ændre adfærd og herigennem opnå yderligere besparelser.

I henhold til bekendtgørelsen om individuel måling § 6 Stk. 2. skal der, i bestående bebyggelse, inden den 31. december 2016 installeres målere til måling af forbruget af varmt vand i den enkelte bolig- eller erhvervsenhed, hvis det er teknisk gennemførligt og omkostningseffektivt.



Eksempel:

Et toilet der løber bare en lille smule kan nemt bruge for 5.000 kr. vand ekstra om året. Uden individuel måling, ville denne omkostning blive fordelt ligeligt på alle beboerne. Det er en fordel for både beboere og forening, at installere individuelle forbrugsmålere.

Individuel forbrugsmåling vil ydermere gøre det nemmere at lokalisere en eventuel lækage.



I bygningens teknikrum og kælder befinder der sig ofte en række delvist eller uisolerede rør og ventiler. Efterisolering af rør til varmt brugsvand, radiatorer, ventiler m.m sikrer hurtig tilbagebetaling i form af energibesparelser på varmeregningen. Isolering af kolde rør sikrer imod kondensdannelse og dermed fare for fugtskader i bygningsdele og sikrer hurtigere koldt vand ved tapstederne i boligen. Rørisolering har forskellige funktioner: Mod varmetab, kondens og frost. På alle områder er det vigtigt at sikre sig, at isoleringen er tilstrækkelig, så vandrørene ikke driver af kondens og varmerørene ikke unødigt taber varmen på vej ud til radiatoren.

Hvis rør til radiatorer og/eller varmt brugsvand kun er isoleret med 20 mm isolering eller mindre, bør rørene efterisoleres. Uisolerede ventiler, snavssamlere m.m. bør ligeledes efterisoleres til nedenstående minimumsanbefaling eller til lavenerginiveau.

Anbefaling til rørisolering: Minimum: 40mm isolering Lavenergi: 50mm isolering



Eksempel:

Afhængigt af funktion og temperatur vil man ved isolering af uisolerede rør i uopvarmet kælder spare ca. 30 watt pr. meter. Dette vil på en opvarmnings sæson være en besparelse på 164 kWh (varme).

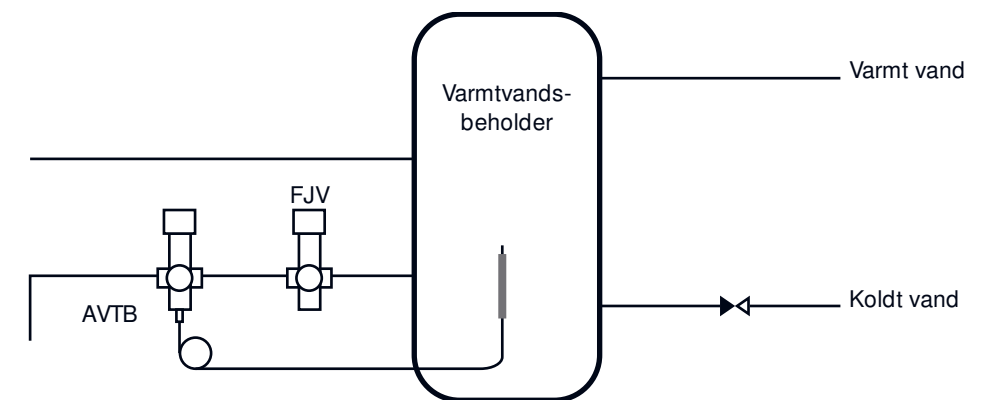
I et teknikrum er 10 m varmerør uisoleret. Disse efterisoleres med isoleringsrørskåle afsluttet med plastkappe.

Prisestimat : Ca. kr. 2.000,- ekskl. moms
Besparelse : Ca. 1.700 kWh pr. år.



For at sikre at de fjerneste beboere har varmt vand i hanen efter rimelig ventetid, fører man en "cirkulationsledning". Denne ledning sørger, ved hjælp af en pumpe, for at der hele tiden cirkuleres varmt vand ud til de fjerneste beboere. Ved at reducere temperaturen af det varme vand i ledningen reducerer man også varmetabet.

En "returventil" med indbygget termostat bruges på mange anlæg. Retourventilen kan kombineres med en termostatventil med fjernføler som "AVTB" vist nedenfor. Fjernføleren placeres i en følerlomme i varmtvandsbeholderen, og ventilen regulerer derfor direkte på basis af vandtemperaturen i beholderen. Dette medfører en mere præcis regulering af flowet til opvarmningen og dermed en besparelse. På cirkulationsledninger kan der med fordel installeres en termostatisk brugsvandsventil, der kan reguleres helt ned til ca. 37 °C (Ventilen sørger for, jævnlige at hæve temperaturen kortvarigt, så der undgås bakteriedannelse). Mange cirkulationsledninger fremfører samme temperatur som varmtvandsbeholderen (ca. 55 °C), og her kan der hentes en stor besparelse på varmeregningen.



Eksempel:

En boligejendom med 20 lejligheder, der i dag er uden termostatisk regulering af brugsvandscirkulationen og som har returbegrænsning af varme til varmtvandsbeholder, får installeret 2 stk. cirkulationsventiler og termostatventil.

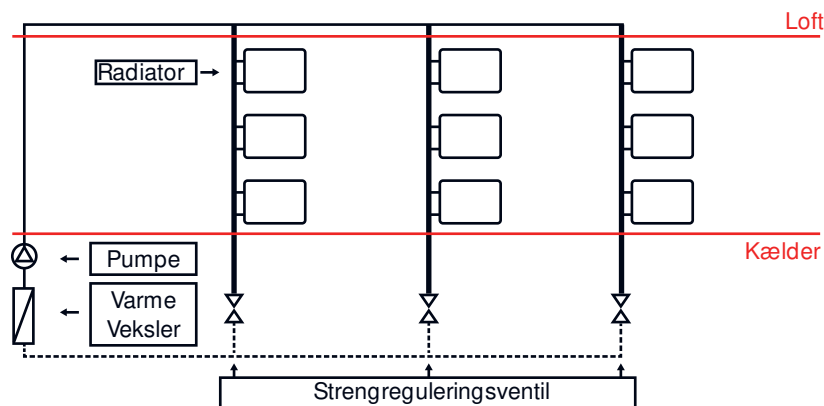
Ved stordrift kan anlægget med fordel suppleres af overvågning af hhv. fremløbs-temperatur, tilbageløbstemperatur og forbrug, således at man hurtigt kan identificere eventuelle utætheder samt holde øje med sin afkølingsgrad. Dette er ikke indeholdt i prisestimatet nedenfor.

Prisestimat : Ca. kr. 10.000,- ekskl. moms
Besparelse : Ca. 5.000 kWh pr. år.



Et ét-strengs anlæg vil aldrig kunne afkøle fjernvarmevandet så godt som et moderne to-strengs anlæg. I ældre etageejendomme kan ét-strengs anlæg ofte kendetegnes ved, at der løber et enkelt varmerør (stigstreng) gennem de enkelte lejligheder fra gulv til loft, samt at radiatorerne er tilsluttet denne stigstreng. Disse stigstrengene er vist på nedenstående tegning som lodrette, tykke sorte streger.

I et-strengs anlæg vil der altid være et flow i rørene uanset om radiatorerne er i brug. Dette flow kan begrænses ved at installere "strengreguleringer" på stigstrengene. Størstedelen af centralvarmevandet er oftest tilbøjeligt til at strømme gennem de stigstrengene, som ligger nærmest varmecentralen. Opvarmningen af ejendommen bliver derved meget uensartet; nogle har for meget varme, og andre måske stadig for lidt. Resultatet er et generelt højt varmeforbrug (op til 18%), samt en ringe afkøling af fjernvarmevandet. Løsningen er at montere strengreguleringsventiler i stigstrengene, således at centralvarmevandet kan fordeles korrekt til de enkelte stigstrengene.



Eksempel:
 Det viste eksempel tager udgangspunkt i et 1-strengs varmeanlæg. I forbindelse med væsentlige bygningsindgreb, som f.eks. efterisolering af facader, kan det overvejes at gå over til to-strengs anlæg, da man vil kunne opnå yderligere besparelser, og radiatorer evt. kan omplaceres mere hensigtsmæssigt.

En boligejendom med 1-strengs varmeanlæg og 20 lejligheder får monteret strengreguleringsventiler og indreguleret varmeanlæg.

Prisestimat : Ca. kr. 45.000,- ekskl. moms
 Besparelse : Ca. 35.000 kWh pr. år.



Varmeforbruget til rumopvarmning kan reduceres væsentligt ved anvendelse af termostatstyrede radiatorventiler frem for manuelle. Varmeforbruget kan yderligere reduceres ved anvendelse af termostatstyrede radiatorventiler med elektronisk automatik.

Hvis bygningens varmekilde ikke er forsynet med en natsænkingsfunktion bør man skifte til termostatstyrede radiatorventiler med elektronisk automatik. Denne kan indstilles til automatisk at sænke forbruget på de tidspunkter af døgnet, hvor der ikke er behov for fuld opvarmning af rummene.

Ligeledes er der mange penge at spare ved at udskifte ældre pumper til nye modulerende pumper, som kun arbejder, når der er behov for det.



Eksempel:
 Ved udskiftning af manuelle radiatorventiler til termostatiske ventiler med forindstilling kan der opnås en besparelse på rumopvarmning på op til 7%. Ydermere vil man opnå en væsentlig bedre komfort.

Udskiftning af ældre pumpe til cirkulation af varme til ny modulerende pumpe i boligejendom med 15 lejligheder.

Prisestimat : Ca. kr. 3.000,- ekskl. moms
 Besparelse : Ca. 700 kWh pr. år.

72 Proces fra idé til virkelighed



Byfornyelse

Bor I i en andelsbolig, ejerbolig eller en privat* udlejningsejendom, har I mulighed for at søge om byfornyelsesstøtte.

Tag stilling til om idéen egner sig til ansøgning om byfornyelsesmidler.

Du kan ringe til Byfornyelsen på tel: 33663366, skrive på mail til bygningsfornyelse@tmf.kk.dk eller ansøge via www.kk.dk/byfornyelse.

Undersøg om der er andre tiltag, der vil være fornuftige at udføre sideløbende med et støttet projekt.

Forhåndsansøgning

Forhåndsansøgninger om byfornyelsesstøtte skal indeholde en kort beskrivelse af projektet, og gerne en tilstandsrapport hvis I har en.

Tilbage melding

Kommunen giver en tilbage melding ift., om der er mulighed for at få støtte. Hvis ja, skal generalforsamlingen vedtage projektet inden den kvalificerede ansøgning udarbejdes.

Kvalificeret Ansøgning

Skal indeholde:

- Tilstandsrapport.
- Energimærkerapport.
- Generalforsamlingsreferat med tilslutning.
- Forbrugsdata. (1-2 år)
- Beregning af forbrug.
- Projekt beskrivelse.
- Projekt tegninger.
- Tilsagn fra bank eller lign. ift. finansiering
- Økonomi på evt. egen-financierede arbejder.

Ejendommen får afslag eller tilsagn om støtte efter politisk behandling.

Fra idé til virkelighed

Proces for renoverings-sager i andels og ejerforeninger.

Processen kan variere afhængig af den enkelte forenings vedtægter, og det mandat der gives til bestyrelsen.

Udbudsprojekt og valg af entreprenør skal godkendes af Københavns Kommune

Københavns Kommune udbetaler 80% af støtten ved aflevering, og de resterende 20% ved godkendelse af regnskab.

Proces

Idé

Gå til din bestyrelse med din idé. Måske er i mange der kan få glæde af den.

Bestyrelsesmøde

Beslutes det på bestyrelsesmødet at gå videre med ideen, igangsætter bestyrelsen en overordnet beskrivelse af projektet, så forslaget kan drøftes på generalforsamlingen.

1. Generalforsamling (Evt. ekstraordinær)

Der orienteres om projektet og der stemmes om:

- De overordnede rammer for projektet.
- Om der skal arbejdes videre med projektet.
- Proces for projektet. (bestyrelsens mandat)

Projekt og Budget

Projektets rammer og omfang defineres nærmere, og der udarbejdes tegninger og/ eller beskrivelse på overordnet niveau.

Projektets økonomi og finansiering præciseres.

2. Generalforsamling

Der orienteres om projektet, og der stemmes om:

- Projekt og budget
- Omfang af projektet, evt. plan A og B
- Hvornår arbejdet skal udføres.

Udbudsprojekt og tilbudsindhentning

Projektegninger og beskrivelser færdiggøres, og opgaven sendes i udbud for prissætning af relevante håndværkere og entreprenører. Sammenlign tilbud. Anbefal hvilke arbejder der udføres og vælg entreprenør.

Gennemførelse

Lav aftale med den udførende entreprenør. Husk at holde alle beboere orienteret om projektets fremdrift. Hold tidsplaner og budgetter løbende ajour.

Spørgsmål vedrørende byggetilladelser, og hvordan man forholder sig til bevaringsværdierne, kan rettes til "Teknik og miljøforvaltningens" dialogteam. Ring på 3366 3710 eller send en mail på dialogteam@tmf.kk.dk.

Det kan være fornuftigt at igangsætte en forundersøgelse og få belyst muligheder og økonomi.

Bevaringsværdi kan ses på Kulturarv.dk

Afhængig af projektets kompleksitet er det fornuftigt, at opsøge en rådgiver, der kan lette arbejdet og give værdifuld sparring.

Kontroller at rådgiverne har referencer fra lignende opgaver.

Hvis der søges om byfornyelsesstøtte, skal I have en rådgiver, der hjælper med udarbejdelse af projekt, budget og overslag.

Hvis arbejderne kræver byggetilladelse udfærdiges myndighedsprojekt, som indsendes til Københavns Kommune igennem Byg og Miljø.

Kommunen gennemser ansøgning om byggetilladelse og tildeler denne igennem Byg og Miljø.

Få professionel hjælp til udarbejdelse af udbudsmateriale og valg af tilbudsgivere.

Kontroller at de bydende har succesrig erfaring med lignende opgaver.

Få hjælp til vurdering af tilbud.

Sammenlign pris og leverancer.

Hvis der søges om byfornyelsesstøtte, skal I vælge det billigste tilbud.

Få hjælp til tilsyn og styring af budget og tid, fra rådgiver og administrator.

Rådgivning og myndigheder

* Her gælder særlige regler. Kontakt Byfornyelsen og få mere information.

Mulighed for støtte

Ved mindre renoveringsopgaver ansøges kommunen.

Er der tale om helhedsplaner ansøges landsbyggefonden

Fra idé til virkelighed Proces for renoverings- sager i almene boliger.

Processen kan variere afhængig af den enkelte boligorganisation eller boligselskabs vedtægter og det mandat der gives til Boligadministrationen.

Idé

Der er mange aktører der kan komme med idé til et energirenoveringsprojekt:

- Beboerne
- Afdelingsbestyrelsen
- Boligorganisationen
- Måske er det allerede indeholdt i 10års planen for jeres ejendom.

Afdelings- bestyrelses- møde

Uanset hvor idéen kommer fra skal den vurderes på et afdelingsbestyrelsesmøde.

Beslutes det at gå videre med ideen, henvender afdelingsbestyrelsen sig til boligorganisationens administration.

Bolig- organisationens administration

Administrationen udarbejder et beslutningsoplæg med finansiering.

Der er typisk tale om en mindre renovering der tager ½ -1 år.

Administrationen overvejer om der er grundlag for en helhedsplan der tager 3 -5 år.

Dialog med kommunen

Administrationen tager kontakt til kommunen, for at afklare eventuelle spørgsmål vedr. sagen

Afdelingsmøde

Beboerne drøfter oplægget og vedtager det.

En beboer, kan også fremlægge sin ide direkte på afdelingsmødet til viderebearbejdning af administrationen.

Bolig- organisationens bestyrelsen

Organisationsbestyrelsen skal godkende væsentlige ændringer, lån eller anden relevant finansiering

Godkendelse i kommunen

Ved mindre renoveringsarbejder udfylder Boligadministrationen renoveringsskema som fremsendes til Københavns Kommune til godkendelse.

Hvis arbejderne kræver byggetilladelse skal der ligeledes ansøges om dette.

Udbud og Gennemførelse

Efter opnået byggetilladelse sendes opgaven i udbud for prissætning.

Der indgås aftale med den udførende entreprenør og bygningsarbejderne igangsættes.

Finansiering

En mulig finansiering der ikke kræver lejestigning kunne være:

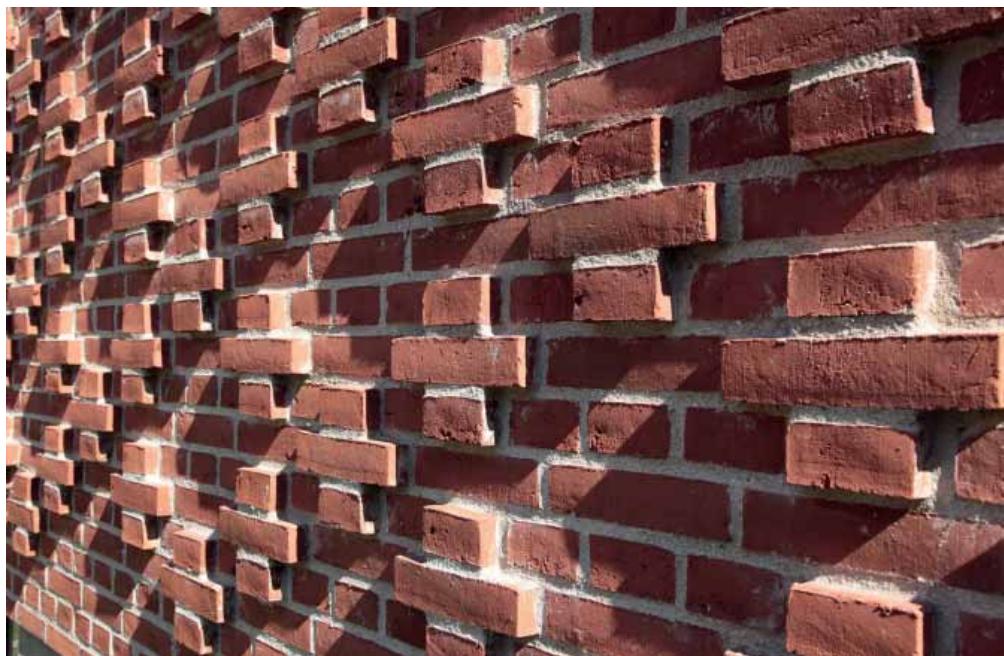
- 2/3 egen trækingsret.
- 1/3 arbejdskapital

Der kan også finansieres med:

- Henlæggelser
- Lån af egne midler
- Realkreditlån
- Midler fra kommunens energipulje.

78 Eksempler på gode energirenoveringer





NY IDENTITET MED TRADITIONELLE MATERIALER

Energi og bæredygtige tiltag

Allégården er opført i perioden 1949 til 1972. Bygningernes gavle var kolde, og beboerne havde længe været plaget af kulde og skimmelvækst. Da beboerne skulle beslutte, hvilken løsning der skulle vælges, var det den gode totaløkonomi ved at anvende mursten, der gjorde udslaget. Derfor blev gavlene efterisoleret og skalmuret med røde tegl. Forskellige relieffer i det nye murværk har tilført variation og identitet til bebyggelsen, uden at spolere den oprindelige karakter. Afdelingen er på i alt 1092 boliger og 78 gavle blev berørt.

Besparelse

Beboerne i de førhen så kolde gavlejligheder, har fået et forbedret indeklima, hvor træk og kuldenedfald fra kolde overflader er reduceret. Der er tillige opnået en reduktion i varmeregningen.

Byggeperiode 2009

ALMEGÅRD ALLE, BLYKOBBEVEJ M.FL. KASTRUP



NYT LIV TIL PLEJEBOLIGER PÅ ØSTERBRO

Energi og bæredygtige tiltag

Ryesgade 60-64 fra 1960'erne er opført i beton og fremstår oprindeligt uden arkitektonisk sammenhæng med gadens øvrige bygninger. En facaderenovering har ikke bare forbedret indeklimaet og minimeret kuldebroer, men også givet bygningen et helt nyt udtryk. Facaderne blev behandlet med en pudset efterisolering på mellem 170-200mm og nye lavenergivinduer og -døre blev monteret. Dertil blev tag og penthouseboliger efterisoleret. Endelig er der opsat nye altaner i fiberbeton, som er hængt uden på facaden, hvilket har minimeret kuldebroer.

Besparelse

Tilsammen har tiltagene givet bygningen en dobbelt så god isolering som før renoveringen. Beboerne har fået et forbedret indeklima, hvor træk og kuldenedfald fra kolde overflader samt støjgener er reduceret. Dagslys og solindfald er forbedret.

Byggeperiode 2006-09 (Tre etaper)

RYESGADE 60-64, KØBENHAVN Ø



NYBYGGERI KOBLES MED EKSISTERENDE BYGNING

Energi og bæredygtige tiltag

En klassisk etageejendom fra 1899 i Valby tilføjes en ny tagetage samt en udvidelse af de eksisterende små boliger med "Bolighaver" mod gården. Bolighavens isolering er på den yderste facade. Det betyder at bolighaven er en integreret del af boligen i vinterhalvåret.

I sommerhalvåret kan den yderste facade åbnes og det midterste glasparti lukkes op, så man har en bolig med en stor overdækket altan.

Besparelse

Eksisterende gennemsnitforbrug for denne type ejendom er 150kwh/m²/pr. år. Med den nye løsning reduceres energiforbruget med 70% til 40kwh/m²/pr. år.

Byggeperiode 2017/18



ISOLERING AF GÅRDFACADEN PÅ EJENDOMME I KARRÉEN

Energi og bæredygtige tiltag

Der isoleres og etableres teknikskakte til trækning af bl.a. ventilation og rør til regnvand. Alle vinduer udskiftes til lavenergivinduer uden sprosser og med smalle rammer. Alle rum mod gården får etableret komfortventilation og beboerne får mulighed for at få etableret karnapper, franske/spanske altaner eller terrassedøre.

Besparelse

Projektet giver en energibesparelse på minimum 25 %, forbedrer indeklimaet og giver bedre boligkvalitet ved øget dagslysmængde og muligheden for at få karnap, fransk/ spansk altan eller terrassedøre.

Byggeperiode 2017

I Danmark er det lovpligtigt at foretage energimærkning ved salg og udlejning af ejendomme. Alle ejendomme på over 1000m² skal have en gyldig energimærkning

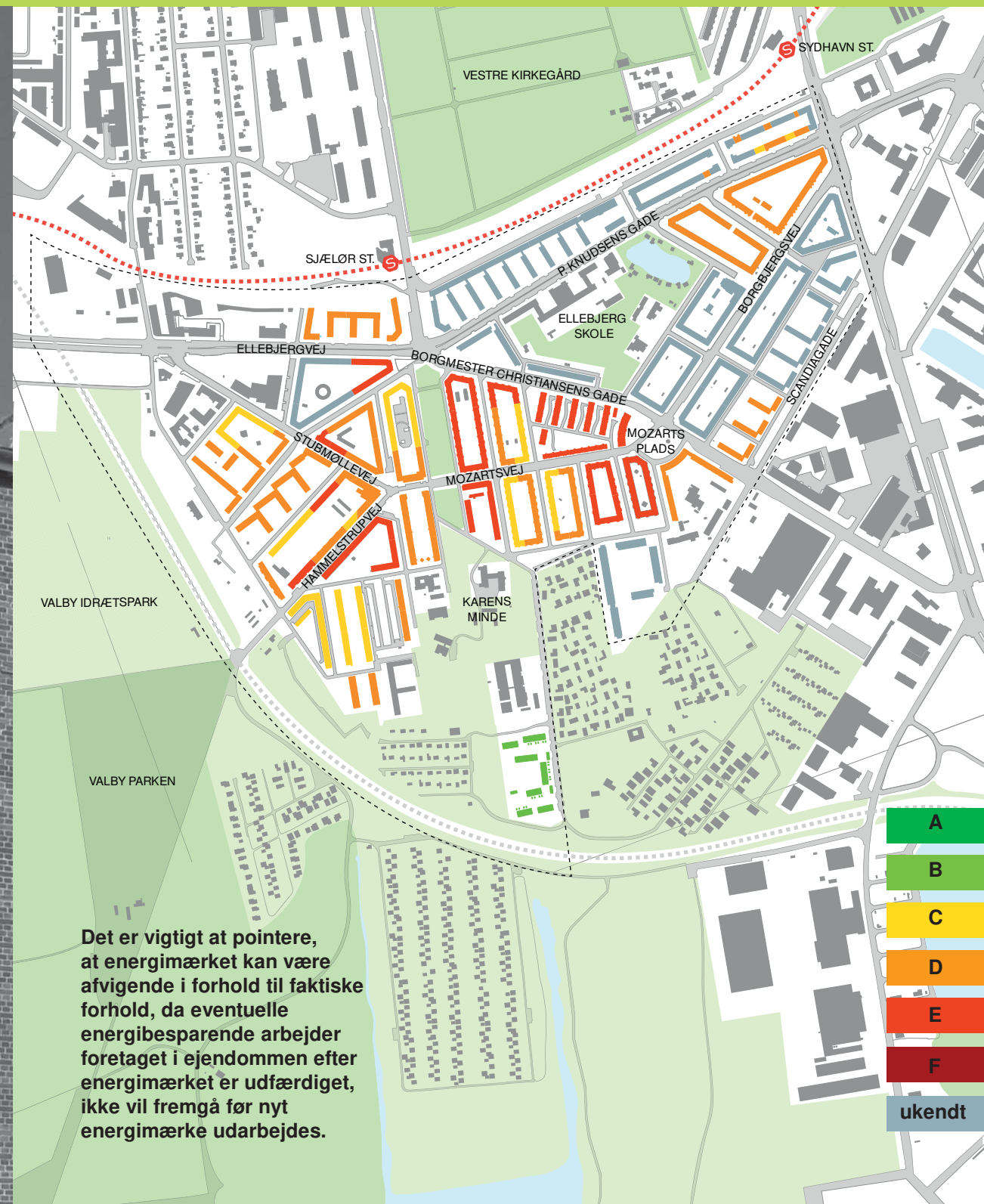
Boligens energimærke fortæller om ejendommens energimæssige tilstand, ud fra :

- En vurdering af husets tilstand på en skala fra A til G, hvor A er delt op i A2020, A2015 og A2010
- Forslag til energiforbedringer, der kan betale sig

Højeste energimærke er A og det laveste er G

En bevaringsværdig etageejendom vil ofte kunne opnå energimærke C.

Bemærk at energimærkningsrapporten indeholder forslag til forbedringer.



Videncenter for energibesparelser i bygninger
www.byggeriogenergi.dk

Videncenter for energibesparelser i bygninger, energiløsninger
www.byggeriogenergi.dk/energiloesninger

Energikoncept.dk
www.energikoncept.dk/#energikoncept

Energikoncept.dk, referencekatalog
www.energikoncept.dk/#referencekatalog

Energistyrelsens side om energi
www.spareenergi.dk

Energistyrelsen, eksempler
www.spareenergi.dk/forbruger/vaerktoejer/casebank

Energistyrelsen, renovering af lejligheder
www.spareenergi.dk/forbruger/boligen/renovering

Miljøstyrelsen
www.mst.dk/groenne-tips/hjemmet

Almenets inspirations katalog
www.inspirationskatalog.dk/

Bygningskultur Danmark - Mit historiske hus
www.bygningskultur.dk/stilguide

Bygningskultur Danmarks byggeguide
www.byggeguide.org

Teknik- og Miljøforvaltningens Kundecenter
www.kk.dk/artikel/teknik-og-miljoforvaltningens-kundecenter

Bevaring og ombygning
www.kk.dk/artikel/bevaring-og-ombygning

Ansøg om byggetilladelse
www.kk.dk/indhold/ansog-om-byggetilladelse

Oplysninger om ejendomme
www.kk.dk/artikel/oplysninger-om-vejendomme

Københavns kommune, Københavnerkortet
kbhkort.kk.dk

Bygningsfornyelse
www.kk.dk/byfornyelse

Områdefornyelse Sydhavnen
www.kk.dk/omraadefornyelsesydhavnen

Eksempler på gode energirenoveringer
kk.sites.itera.dk/apps/kk_pub2/index.asp?mode=detalje&id=1290

Slots- og Kulturstyrelsens database
www.kulturarv.dk/fbb/index.htm

Den offentlige informationsserver
www.ois.dk

Landsbyggefonden
www.lbf.dk

Publikationen kan rekvireres hos:
Områdefornyelse Sydhavnen
Wagnersvej 19, 1. sal
2450 København SV

Udarbejdet i 2016 af Københavns Kommune,
Teknik- og Miljøforvaltningen i samarbejde med Arbejdsgruppe
Sydhavnen, Rørbæk og Møller Arkitekter ApS og OBH-Gruppen
A/S Rådgivende Ingeniører.
Foto: Københavns Kommune, Rørbæk og Møller Arkitekter ApS,
Rambøll DK, C.F. Møller, ONV Arkitekter, Colourbox.dk.

Hvad er Områdefornyelse Sydhavnen?

Områdefornyelse Sydhavnen er en helhedsorienteret indsats, der i samarbejde med lokale kræfter skal udvikle det gamle Sydhavnen til en attraktiv og livlig bydel. Sydhavnen er sin helt egen. Det er en bydel med en stolt tradition, masser af kant og en stærk mangfoldighed.

Områdefornyelsen vil frem til 2020 bygge videre på Sydhavnens værdier og sammen med kvarterets borgere og mange aktører skabe et sammenhængende og grønt kvarter med plads til nytænkning og skæve idéer.



KØBENHAVNS KOMMUNE
Teknik- og Miljøforvaltningen



**RØRBÆK
ØMØLLER**
RØRBÆK OG MØLLER ARKITEKTER APS

